مع اللّه.. في السّماء

تأليف

د. أحمد زكي

دكتور في الفلسفة (Ph. D. (Liverpool

دكتور في العلوم (D.Sc. (London

رئيس جامعة القاهرة سابقًا

الكتاب: مع الله.. في السّماء

الكاتب: د. أحمد زكي

الطبعة: ٢٠١٩

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

دار الكتب المصرية

فهرسة إثناء النشر

زكي ، د. أحمد

مع الله.. في السّماء / د. أحمد زكي

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

٣٠٥ ص، ١٨ سم.

الترقيم الدولى: ٥ – ٨٧٤ – ٤٤٦ – ٩٧٧– ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٢١٦١١ / ٢٠١٨

مع الله.. في السّماء

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

مقدمة

خلقت، وخلقت معي، نفس حساسة سئَّالة، بدأت تحس على صغر، قبل أن تأتي الناس عادة الإحساس. وبدأت تسأل، على نعومة ظفر، قبل أن تأتي الناس عادة التساؤل. تريد دائمًا أن تعرف لماذا؟ وكثيرًا ما لا تجد لما تسائل سببًا. وتريد دائمًا أن تعرف كيف؟ وقلما تجد للذي تسائل عنه كيفًا. وتود مخلصة أن تعلم، وهي تعلم الكثير، وتغربل ما تعلم، فينفصل حبه عن طينه، ولكن ما أكثر الطين، وتزيد للذي تعلم غربلة، وتزيد، حتى ما يكاد أن يكون للحب وجود.

وتدرج الحياة، وأدرج معها، إن الحي لابد له من السير، وأسير، ويسير معي ناس، من سود وبيض، ويسير معي في الحياة كلاب، من سمر وشقر، وتسير أبقار، وأسعى، ويسعى معي ثعبان ويسعى عقرب، إنه طريق الحياة السلطاني الأعظم يؤذن بالسير فيه لكل ما حملته قدم، أو زحفت به بطن، أو نقله جناح، فهو لا يرد أحدًا لسواد أو بياض، ولا يمنع أحدًا لقوة أو ضعف، ولا يضيق بأحد لقصر فيه أو طول، أو لجمال فيه أو قبح، أو لقسوة فيه أو لين.

إنه طريق الحياة، العريض، الواسع، الفخم، يحمل الخلائق ألوفًا مؤلفة. وهو كالنهر، يبدأ عند منبعه بميلاد، وينتهي عن مصبه بانصباب، بانصباب في ذلك المحيط الأعظم الذي لا تكاد تجد له غورًا، وتأتي الشمس إلى هذا

المحيط، تستخلص منه الحياة سحبًا، تعود بها إلى تلك المنابع، ترويها، وتغذيها، لتعود سيرتها الأولى، من ميلاد في أعالي الأرض عند نبع، ثم انصباب آخر الأمر عند محيط، في دورة لا تنتهي، إلا أن تعجز شمس عن استخلاص حياة، وهيهات!

ولكم حاولت أن أتوقف في هذا الطريق، في موكب الحياة الأعظم الأفخم، أسائل نفسي، عن هذا الطريق،لم كان، وكيف كان، وما زحام فيه، ولكن أبى زحامه الجاري أن أتوقف فيه.

وهذا التيار، آخر الأمر لما بعدت منابع، واقتربت مصابّ. فوقفت.

وعاودني تحساس، وعاودني تساؤل.

ونظرت فيما كان ورائي من مشارف، وما يستقبلني من مهابط.

وأمدني سابق علم، وأمدتني خبرة حياة.

وخرجت على ما أحسب أنه حقيقة الحياة الكبرى: تلك وحدة شاملة كاملة تجري في هذه الخلائق جميعًا، على اختلاف صور، واختلاف خلائق. وهي تجري في أرض وفي سماء، أومن بها كإيماني بوجودي، وإيماني بوجودك، والإيمان بالوجود أول إيمان.

وتسألني عن هذه الوحدة ما اسمها؟

وأقول: سَمِّ ما بدا لك.

أما هي عندي: فوحدة من وحدة الله.

وهذا الكتاب ليس بكتاب في الفلك، ولا في علم أرض، ولا في فيزياء، ولا في كيمياء، وما كان له أن يكون.

إنه كتاب إيمان.

وأرجو أن أتبعه بالكتاب الثاني، (مع الله.. في الأرض). إكمالًا لمعنى الوحدة.

وعلى الله أن أنجزه.

وعلى الله أن يوفق فيه.

د. أحمد زكي

الباب الأول

ما هدف الحياة ؟ ولماذا نحن هنا؟

كتب لي شاب في العشرين من عمره يسألني: ما هدف هذه الحياة؟ ولماذا نحن هنا؟

ويأتيني بين الفينة والفينة كتب من شبان في مثل عمره وإن اختلفت صيغها، وكثيرًا ما يصحب هذا السؤال شكوى من الحياة مرة، تكاد تدرك منها أن صاحبها لن يصبر على هذه الحياة إلا بمقدار ما يتمكن من التخلص منها، عامًا أو عامين، أو مثل ذلك قدرًا.

ولكن صاحب هذا السؤال، بل أصحاب هذه الاسئلة لا ينتهون من الحياة بمثل هذه السرعة التي تنم عنها شكواهم المرة، وقلقهم البالغ، بل يأسهم الذي سد عليهم مسالك هذه الحياة.

أقول هذا في شيء من التأكيد لأني كنت في أيامي بعض هؤلاء الشبان، تجهمت لي الحياة بمثل ما تجهمت لهم، وتعمت على المسالك بمثل ما تعمت عليهم. وسألت كما سألوا: ما هدف هذه الحياة؟ ولماذا نحن هنا؟

ثم طغى سيل الحياة، سيل هذه الحياة نفسها التي أتساءل عنها، ويتساءلون، فأنساني، وأنساهم، أو هو سوف ينسيهم. وحملني كما حملهم،

أو سوف يحملهم، في حركة تخطر معها خواطر لا تخطر على البال إلا وصاحب البال في سكون.

وسبب هذا النسيان، وهذا البرء –إن سميت هذا السؤال والتساؤل مرضًا– مشغلة الناس بالدنيا. مشغلتي شابًا، ومشغلة هؤلاء المتسائلين شبانًا. فصاحب هذه الدنيا تساؤله الأول عن الطعام، فهو يطلب الرزق أو يحضر لطلبه. الغذاء أول همه، وأول همه الكساء. والغذاء لا يتدلى من الشجر ثمرًا، فليس على طالب الرزق إلا أن يجنيه. والكساء لابد له ممن يغزله، وممن ينسجه. فالدنيا من أجل هذا شغل شاغل، شق الأرض بحثًا عن الطعام، ومع شقها عرق يصب فوق تربتها صبيبًا. وللكساء جهد آخر، وهو مثله جهد جاهد. وليس للإنسان في هذه الجهود التي تبذل اختيار، إنه يأتيها برغمه، بل ما في الأمر رغم، إنه يأتيها طبعًا وسليقة، ينحدر إليها كما ينحدر الماء، ولسنا نقول أن الماء ينحدر برغمه.

الحياة تدفع عن نفسها، فتودع كيان الإنسان ذلك الحافز الأول، السعي للطعام، قوام الحياة الأول، وهو قوامها في إنسان، وفي حيوان، وفي نبات.

لا يكاد يعي الرضيع إلا ويأخذ يتلمس الثدي ليرضع، ولا تكاد تنشق البيضة عن الفرخ إلا ويأخذ منقاره يتلمس الحب ليلقط. وتنساب فراخ السمك في الماء، وفي طبعها أنها تعوم، من غير تعليم، تتصيد في الماء

ما تتصيد. حتى النبات، لا تكاد بذرته أن توضع في الأرض، وتمس الماء، حتى تأخذ في سبيل العيش طعامًا، وفي سبيل النماء.

وما نماء كان إلا انتهى إلى عجز، وما شباب إلا انتهى إلى شيخوخة، والشيخوخة فناء. وتقوم الحياة تدفع عن نفسها مرة أخرى، فتودع في كيان الخلائق حافز الإنسال.

حافز الغذاء له هدف قريب المدى.

وحافز الإنسال له هدف بعيد المدى.

وكلاهما يعمل لبقاء الحياة واتصالها.

والشاب المتسائل: "ما هدف هذه الحياة؟ ولماذا نحن هنا؟"، لا يلبث أن يشغله كل هذا فلا يبقى له وقتًا يفكر فيه. ثم يمضي من أيامه ربيعها، وصيفها. ويدخل خريفها والخريف فصل تؤدة وإمهال. وعندئذ فقط يجد الفراغ ؟؟؟؟ به إلى تساؤله القديم: "ما هدف الحياة، ولماذا نحن هنا؟".

سؤال عرض للداخل في الحياة، ثم هو يعود فيعرض له وقد قارب أن يخرج منها،

سؤال الشاب سؤال يصحبه تشوف. وسؤال الشيخ سؤال يصحبه الأسى.

الناس في إيمانهم صنفان

والناس في كهولتهم وشيخوختهم، صنفان.

صنف يسلم أمره للواقع، ويسلم فهمه. فهو لا يفكر، إما جهلًا وإما عجزًا. وكثيرًا ما يتدارى في التعبد، على أي دين كان. ويغمغم في تعبده بما يدري وما لا يدري، ويغمغم بالذي يكون له معنى، ثم يصير من كثرة التكرار وليس له معنى يعيه. وهو يرجو أن ينزل عليه القدر بالخاتمة وهو على هذه الحال، ويرجو من بعد ذلك حسن المآل. فذلك هو الإيمان الذي قال عمر فيه: اللهم إيمانًا كإيمان العجائز. وهو إيمان سدت فيه أبواب العقول، وفتحت فيه في القلوب طاقات، لا يشع إليها النور، ولكن تشع هي بالنور، وطوبى لكل امرئ بما كسب.

أما الصنف الآخر فيؤسس إيمانه على الفهم ما استطاع إلى ذلك سبيلًا. ولقد يعلم أن العقل سوف لا يبلغ الغاية، ولكن عنده أن بعض الغاية خير من فواتها كلها. وعنده أن عقلًا يتحرك، يسنده القلب، خير من عقل كسيح، وأن عقلًا ينبض بشيء من الحياة خير من عقل لا حياة فيه.

فإلى هذا الصنف الأخير، من شبان وشيوخ، على الأخص، أتوجه بالحديث.

تحذير

ثم كلمة تحذير أقولها الآن وأنا أردد ما عنه يتساءلون: "ما هدف هذه الحياة، ولماذا نحن هنا؟".

فقد لا أبلغ بهم من أهداف الحياة شيئًا، ولكني طامع في أن أنير لهم بعض الطريق إلى هذه الأهداف.

وقد لا أستطيع أن أقول لهم "لماذا نحن هنا"، ولكني طامع أن أصف لهم "هنا"، هذه التي يتساءلون عن سبب كينونتهم فيها.

وأنا لا أصف لهم من ذلك ما وجدت، ولكن أصف ما وجد العلماء.

العلم الحديث مصدر من مصادر الإيمان جديد

إن الذي قال: "اللهم إيمانًا كإيمان العجائز"، سواء أكان عمر أو عليًا أو غيرهما، إنما قالها من بضعة عشر قرنًا؛ وقالها لأنه حاول أن ينفذ بالعقل كما ينفذ السهم في الرمية، فتوقف السهم دون النفاذ، فقام القلب يعمده. ولكن شتّان ما بين قرنه وقرننا. قولة نقولها مستيقنين، كما سوف يقولها أتباع لنا عن قرننا فيما سوف يأتي من قرون.

إن العلم الحديث ولد منذ نحو من ثلاثة قرون، والأضواء التي صبها على نواحي هذا الوجود كانت أضواء شديدة كشف بها لأعيننا، وبالأخص لأفهامنا فيما لا تراه العيون، الشيء الكثير.

واستفاد الإنسان بكثير مما كشف العلم، في مطعمه، وفي ملبسه، وفي مسكنه، وفي زراعة وصناعة وتجارة، وفي ريف وفي حضر. واستفاد بالعلم في صحة وفي مرض. واستفاد في عمل وعندما يفرغ من عمل. وصنع بالعلم مدنية عارمة يتضاءل إلى جانبها ما مضى مما عرفنا من مدنيات.

وهذه المدنية يحلو لكثير من الناس أن يسميها بالمدنية المادية.

وما أحرانا أن نجعل منها، بالعلم أيضًا، مدنية روحية، فهذا الكتاب الذي به أبدأ، هو محاولة متواضعة في هذا السبيل.

الهدف إثبات وحدة هذا الوجود

وموضوعي الذي أبحث فيه هو الكون أجمع، وأنا أبحث فيه مجملًا لا مفصلًا. وسوف أمس فيه فقط تلك الحقائق التي لابد منها لتمام التصوير عند كاتب، وتمام التصوير عند قارئ، تلك التي تجعل من الشيء رقعة بها من اكتمال ذلك القدر الذي يأذن للعقل أن يجول فيها فيفهم. ويفهم ليؤدى به الفهم إلى غايتين، أو إدراكين.

أما الإدراك الأول فإدراك ما في أشياء هذا الكون من تنظيم وتنسيق، وسوف أتخذ من هذا دليلًا على أنه يوجد وراء هذه الأشياء، في مواضعها، عقل منظم منسق مدبر.

أما الإدراك الثاني فإدراك أن هذا النظام، وهذا النسق، يجري على أسلوب واحد، مهما اختلفت المواضع من هذا الكون. وسوف أتخذ هذا دليلًا على أن العقل المنظم المنسق المدبر، في هذا الكون، واحد.

وبعد هذا فلكل قارئ أن يجري على هواه، فإن شاء قارئ أن يسمي هذا وحدة الوجود سماه، وإن شاء قارئ أن يسمي هذا العقل الواحد (الله) سماه، وإن هو ارتأى أن كل هذا ظاهر واحد باطنه (الله) له ما ارتآه، وهو استعراض يفيد كل موحد بالله، وإفادة غير الموحدين به أكثر إن شاء الله.

لا أتعرض لفلسفة أو دين

وليكون البحث خالصًا محضًا أرجو أن لا أتعرض فيه للأديان، ولديني خاصة، وهو الإسلام. وأنا لا أتعرض للأديان وأنا في سبيل بحث هذه الوحدة العاقلة الشاملة التي تضم جنبات هذا الكون، لأني أريد أن أستمد الحجة من العلم وحده، بمقدار ما بلغنا منه. فمن أراد من الموحدين حجة بعد ذلك لدينه، فسوف يجد في بعض هذا البحث حجة، من أقواها خلوه من اعتماد على دين بذاته.

فالدين لن أتعرض له، ما استطعت إلى ذلك سبيلًا، وبهذا أكون خير عون له.

وكذلك الفلسفة، سوف أدعها جانبًا.

إن الفلسفة رياضة عقلية سليمة، ولكن لم يخرج للناس منها نفع كبير، إلا بالذي كان فيها من رياضة، إن الرياضة حركة، والذهن كالآلة، وحركة الآلة تغمرها بالزيت فلا تصدأ، ولكن الفلسفة آلة لم تسر بالناس نحو ما يطلبون طويلًا حتى تعطلت. والفلسفة تغيرت مذاهبها على القرون، ويتغير منها الثياب ثم لا تكاد تفك أزراره حتى تجد الجسم واحدًا لم يكد يتغير.

فالأديان لن نتعرض لها، والفلسفة لن نتعرض لها، لا نتعرض لكليهما في حسم أمر، ولو تعرضنا لهما في غير ذلك.

وستكون سبيلنا الواحدة، إلى ما نبتغي، سبيل العلم، ومنطق العلم، ولا شيء غير هذا.

الرأي عند الناس، وعند الفلاسفة

الرأي الباده المشترك بين الناس

أقرأ في القرآن، في سورة هود، فأجده يقص فيما يقص، قصة نوح، فيذكر أن بعضًا من قومه آمن به، وأن بعضًا كفر. وأن الملأ الذين كفروا

من قومه قالوا له: "مَا نَرَاكَ إِلَّا بَشَرًا مِثْلَنَا وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَاذِلُنَا بَادِيَ الرَّأْيِ". وأسوق هذا الحديث القرآني لآتي على هذا التعبير: "بادي الرأي".

فقوم نوح قالوا له أن الذين اتبعوك إنما هم أراذلنا، الفقراء الضعفاء المحقرون فينا. وهم لم يتبعوك عن روية، وإحكام فكرة. ولكنهم اتبعوك للرأي الذي بدا لهم وظهر لهم أول وهلة. وهناك قراءة تقول: "بادئَ الرأي"، أي أول الرأي. أي أنهم اتبعوك للرأي الأول الذي ظهر لهم، ولو أنهم عادوا فدخلوا إلى باطن الفكر واستكنهوا الأمور لما آمنوا، فذاك هو الرأي البادئ، أو الرأي الباده، أو الرأي البادي.

واقرأ للفارابي، الفيلسوف الشهير، أستاذ ابن سينا، فأجده يعبر عن هذا المعنى، أو شيء قريب من هذا المعنى، فيقول: "بادئ الرأي المشترك". وهو قصد به ذلك الرأي الذي يأتي الناس بداءة، أو بداهة، دون إيغال يحتاج إلى أداة من علم أو منطق لا تتيسر للطوائف الجارية من الناس، وهو أضاف "المشترك" ليدل على أن هذا "الرأي البادي أو الباده أو الظاهر" هو رأي جمهور الخلق بما لديهم، في متوسطهم، من عقل فطري لم تدخله الفلسفة، إما إفسادًا وإما إصلاحًا.

ومن الفارابي ننتقل إلى العصر الحديث، فنجد أمم الغرب، وهم أهل الفكر اليوم وأهل هذه المدنية الحديثة، يعبرون عن هذا المعنى فيقول الإنجليز والأمريكان common sense، ويقول الفرنسيون sens commun

وكلاهما معناهما الحرفي "الحس المشترك". وهو تعبير نطق به أرسطو قبل المسيح، لمعنى يختص بالحواس وبالإدراك، ثم تطور مع الزمن، ليكون مفهومه عند أهل هذه القرون الحديثة: "الرأي المشترك" لا "الحس المشترك". وهو مشترك لأن جمهور الناس يشتركون فيه وهم يحكمون على الأشياء.

فإن شئت قلت فهو العقل المشترك، وإن شئت قلت فيه الفهم المشترك، وإن شئت قلت فيه الرأي البادئ الباده المشترك بين الناس.

والألمان يسمونه der gesunde menschenversland أي رأي الناس السليم.

وحاول أستاذ حديث تعريفه قال: العقل أو الفهم المشترك هو هذا الفهم الذي يتألف من حشد من المعقولات والمعتقدات والاقتناعات تواضع الناس على قيامها بينهم، ومنها تصدر أحكامهم فيما يحكمون، ومنها يستمدون الجواب فيما يسألون، وعلى وَفقِها يعملون أو لا يعملون، وهي الفروض الأولى للمنطق الإنساني، وهم قد تواضعوا على أن لا يتساءلوا فيها، ولا في كنهها، فهم يسلمون بها جدلًا.

الرأي الفلسفي

وغير ذلك الرأي الفلسفي، وغير هذا منهج الفلاسفة.

فالرأي الفلسفي لا يكون إلا بعد فحص وتمحيص، وإلا بعد تقليب الأمر على وجوه شتى. وكثيرًا ما يتطلب قواعد للتفكير، ليست مما يألف الناس عامة، لتعين صاحب الرأي في تكوين رأيه.

فالرأي الباده البديهي المشترك بين الناس، يقابل الرأي الفلسفي عند الفلاسفة.

الرأي الباده المشترك قد يخطئ، وكذلك الرأي الفلسفي

وليس الرأي الباده البديهي المشترك بين الناس مصيبًا دائمًا، فهو قد يخطئ.

وليس الرأي الفلسفي مصيبًا دائمًا، فهو قد يخطئ.

إن ضعف الرأي الباده أنه رأي يشيع في الناس بالعادة. فهو كمادة الكلام وعادة الطعام وعادة الملبس يلتقطها الفرد من الجمهور الذي يعيش فيه وهو لا يعي. وهو لا يعمل عند أخذها فكرًا. وكما للجسم عاداته فكذلك للفكر. والإنسان مقلد في عاداته الجسمانية، وعاداته المعاشية. ومن أجل ذلك توحدت في البيئة الواحدة العادات. وكذلك هو مقلد في عاداته الفكرية، ومن أجل ذلك كثر انسجام العقائد[1] في البيئة الواحدة، وانسجام الفكر، فكان ما يسمى بالرأي العام.

---

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة، فكل ما يراه الإنسان صوابًا فهو عنده عقيدة،

والرأي الباده المشترك ليس بالشيء الثابت، فهو يتغير بتغير المكان، وهو يتغير كذلك بالزمان[1]. بل قد يتحول إلى نقيضه. فالرأي الباده المشترك في أوروبا كان منذ قرون يقول بأن الملك بما له من حق مقدس، والرأي الباده المشترك في أوروبا اليوم هو أن الشعب مصدر السلطات، ذلك بصرف النظر عن صحة رأي وفساد رأي.

كذلك الرأي الفلسفي كثيرًا ما يؤدي بالإنسان في آخر الأمر إلى ما ينقض العقل المشترك في صميمه، ويهز أساس الفكر في الحياة هزًا يجعل من العبث متابعة هذا الفكر لإجراء الحياة وإدارة عجلة العيش.

الرأي العلمي

وإلى جانب الرأي الباده المشترك، وإلى جانب الرأي الفلسفي، يوجد الرأي العلمي.

والرأي العلمي كان بعض الرأي الفلسفي في سابق الدهور، والعلوم الحديثة، التي هي في الواقع علوم الطبيعة، وعلوم الكون والحياة، كانت في سابق الدهور هي الفلسفة أو هي بعضها. ثم فرق العلم عن الفلسفة، منذ

كان موضوعه ما كان.

(١) فالرأي الباده المشترك في قبيلة أفريقية، غير الرأي الباده المشترك في قبيلة نجدية أو تركستانية أو في الأمة المصرية أو الفرنسية، والرأي الباده المشترك في مصر اليوم غيره منذ ألف عام، فآلاف الأعوام.

نحو من ثلاثة قرون. واختص العلم بدراسة الأشياء الجامدة، والأشياء الحية، وبكل ما يحس، أو يأتي في توابع الإحساس. وانصرفت الفلسفة تشتغل بما وراء ذلك، بما ورءا الطبيعة، فيما لا يحس، وتشتغل بضروب أخرى من المعاني.

واختلفت طرائق العلم الحديث عن طرائق الفلسفة. فالعلم مؤسس على التجربة يجريها العالم، ويرقم نتائجها.

وعلى الملاحظة يأتيها، ويرصد نتائجها، ثم هو يعمل عقله في هذه النتائج من بعد ذلك.

فالرأي الذي يراه العلم الحديث ليس يدخل فيما نسميه بالرأي الباده المشترك بين الناس، إلا أن يتحول الناس إلى علماء. فإن آمن به الناس من غير العلماء، فإنما هو إيمان بالعلم الحديث والعلماء، وحق لهم أن يؤمنوا. ذلك لأن العلم فيه ضمان الصدق في النتائج. يضمن ذلك أنه مؤسس على التجربة المحضة، أو الملاحظة. ويضمن ذلك رقابة العلماء بعضهم لبعض فيما يجرون من تجارب، وفيما يستنتجون منها، فالعلماء جميعًا، بما لديهم من مجلات علمية يتبادلونها، وجمعيات ومؤتمرات يجتمعون فيها، يتدارسون، ويتذاكرون، ويتناقشون، هم في الحق أعضاء في برلمان عالمي خفي، لا يخرج منه إلا كل ما تمحص من الآراء. وهو برلمان اختلف عن البرلمانات السياسية بأنه لا أثر فيه للشخصية، ولا أثر للحزبية، والذي

يحيد فيه عن السبيل السوية، يفتضح افتضاحًا، لا في حارة، أو في قرية، أو مدينة، ولكن في عواصم الأرض جميعًا.

الآراء العلمية، فيها المؤكد، وفيها المشكوك فيه

على أن الآراء التي يقول بها العلم نوعان، نوع مؤكد، يقول به العالم بإيمان كإيمانه بوجوده، وكإيمانه بأنه هو الذي يتكلم لا غيره. مثال ذلك أن كل جسم ينجذب إلى مركز الأرض، وأن سرعة سقوطه تزداد **٣٢** قدمًا في كل ثانية من سقوطه، إذا لم يعقه في الطريق عائق. ومثال آخر أن الماء يتركب من أكسجين وهيدروجين.

أما النوع الثاني من الآراء فيقع بين الشك واليقين على درجات مختلفات، مثال ذلك أنك تجلس في دارك تستمع إلى حديث يذاع، أو غناء أو موسيقى، على موجة طولها **٢٥** مترًا، أو أن تقول أن هذا الضوء الذي تقرأ فيه نهارًا، أو تقرأ ليلًا، يتألف من موجات ضوء تقع ما بين كذا وكذا طولًا. موجات؟! أي موجات هذه؟ أهي كالأمواج على سطح الماء؟ أم هي كأمواج الصوت إذ يسير في الهواء. أم هي حقول مغناطيسية كهربائية يجري فيها الضعف والقوة متعاقبين متراوحين على وتيرة واحدة؟ أم هي أثر لأشياء، كالأجسام الصغيرة، المتناهية الصغر، يلاحق بعضها بعضًا؟ وهنا، بين الفرضين الأخيرين، يقع الرأي العلمي في بعض حيرة، ويصبح رأي (الموجة) يدخل في نطاق ذلك النوع الثاني من الآراء التي يقوم

بها العلم، تلك التي تقع بين (الشك واليقين) على درجات مختلفات، إلى حين.

الهوة الواسعة بين رأي السواد من الناس والعلماء

وأعود فأقول أن الكثرة الكبرى من الآراء العلمية ليست مما يدخل فيما نسميه بالرأي الباده المشترك بين الناس؛ ذلك لأن الكثرة الكبرى من الآراء المشتركة بين الناس قريبة المتناول: أشياء تدركها الحواس، ثم يقوم العقل يعمل فيها، وهو لا يعمل فيها طويلًا حتى تستقر فيه فكأنها بعضه. وغير ذلك الكثرة الكبرى من آراء العلم.

إنه رأي يستقر في العقل، يؤدي إلى رأي يقوم في العقل أيضًا، ولكن بناءه على الرأي الأول، ويخرج من هذا الثاني ثالث يحمل عليه، ثم رابع يحمل على هذا الثالث. وهكذا دوالَيْك حتى يتكون بناء من الآراء والعقائد في العقل شامخ، منه يتألف العقل العلمي. وهو عقل، من أجل ذلك، كثيرًا ما يبعد أكبر البعد عن سواحل الإدراكات الأولى.

ومن أجل هذا كانت الهوة واسعة بين عقل السواد من الناس وعقل العلماء، فهما لا يمكن أن يسيرا معًا في مجالات العلم على اقتناع طويلًا.

فلابد للعقل غير العلمي، آخر الأمر، من التسليم، وإلا تعذرت الصحبة في هذه المجالات.

عرفت هذا من الحديث إلى كثير من رجال، ومن نساء، هم في مجالاتهم في الحياة عظام نوابه، في إدارة أو تجارة أو محاماة، أو في أدب أو فن، ومع هذا لم يسيروا في مجال العلم طويلًا حتى تعثروا. فأقلعوا عجزًا، أو ناقشوا، على غير فهم، عنادًا.

وكيف لا يتعثرون، والعلم بَعُد عن السواد، بحقائقه وبأسلوبه وبتضخمه بعدًا كبيرًا.

وكيف لا يتعثرون، والعالم يرى أشياء كثيرة لا تراها عينه، ويسمع ما لا تسمع أذنه، ويحس بما يعجز الحس العادي عن إحساسه، والعالم يؤمن بأشياء لم تتكشف له تكشف الأشياء لذي الرأي الباده أبدًا؟

إن العالم يتحدث عن الذرة وهو لم يَرَ قط ذرة، وعن الإلكترون وهو لم ير بعد إلكترونًا إلا أثرًا. دع البروتونات والنيوترونات وما إليها. وهو يتحدث عنها كأنها بعضه، وهو يؤمن بها بأقصى ما يستطيع الحي الإنساني من إيمان.

وعند العالم أنه ليس من الضروري لتؤمن بشيء أن تراه. فهو يرى آراءه استنتاجًا، في سلاسل من المعقولات طويلة. وهو قد يتهم الشيء الذي يراه رأي العين، احتراسًا من خداع العيون وانخداع الأفهام.

والله لم يره أحد، ولا أحسب أن إنسانًا على ظهر الأرض سوف يراه، حتى لو صح أنه شيء يرى. فالله معنى، ليس كالعلم له ما يثبته –إن كان مما يدخل في نطاقه– أو ليس كالعلم له ما ينفيه. وهدفنا إثبات معنى الله، فإثبات وجوده بإثبات الوحدة القائمة في هذا الوجود.

الباب الثاني

عبادة الله بغير علم كعبادة الأصنام

عبادة الجهال

فرق هائل بين أن يعبد الجاهل، وأن يعبد العالم.

الجاهل الذي يعبد الله، وهو لا يدري شيئًا عن الله، وعن آثاره، وعن محكم آثاره، كما يكشف عنها العلم، كاد أن يعبد الله كما يعبد الصنم؛ لأن اقتناعه بقدرة الله، وبعظمة الله، في أسلوبه، وفي منهجه، وفي مقداره، كمثل اقتناع يقتنعه عابد الوثن بوثنه. ينشأ عابد الوثن على ما نشأه أبواه. قيل له أنه قدير، فآمن، وأنه يعطي الشرط ويعطي الخير، فآمن. وحفظاه من التعاويذ ما يدفع به شره، ومن الأدعية ما يجلب به خيره. وينشأ عابد الله على جهل، كذلك كما نشأه أبواه. قيل له أن الله قدير، فآمن. وأنه يعطي الشر ويعطي الخير، فآمن. وحفظاه ما يدفع به نقمته، ويستدر به نعمته، فراح يتلوه صباح مساء، كالببغاء.

فهذه عبادة الجهال..

قل فيها ما تقول، واعتذر عن أهل الجهل بما تعتذر، فلن يغير هذا من الواقع شيئًا.

عبادة العلماء

وغير هذا عبادة العلماء.

إن عبادة العلماء ليست عبادة لفظ فحسب، وإنما هي عبادة فكر، وعبادة تأمل. فهي عبادة فكر أولًا، ثم لفظ ثانيًا. واللفظ أفرغ ما يكون إذا لم يملأه معنى.

ما العبادة؟

لطالما ساءلت نفسي: ما العبادة؟

ويجيئني الجواب السريع بأنها عمل، يكون من نتائجه، لو صدق، أن يعامل الإنسان بني الناس بالعدل. فلا يظلم، ولا يسرق، ولا يجرح ولا يقتل، ولا يسعى بين الناس بالأذى، من أي نوع، وأن يحب للناس ما يحب لنفسه.

ولكن لا تلبث نفسي أن تقول: ما هذه هي العبادة، ولكنها نتائج تنتج من العبادة، لو صدقت، فيما هو ضروري سحبن؟؟؟ المعايشة في المجتمع الإنساني.

أما العبادة فهي عند نفسي شيء آخر. هي استكناه المعبود، بقدر ما يستطيع الإنسان من قدرة. من هو؟ ما هو؟ أهو واحد كامل، أم أجزاء؟ أم هو أجزاء متكاملة كواحد؟

هل يرى؟ هل يحس؟ أم هو يعقل، وكيف يعقل، وإلى أي مدى يعقل؟ هل هو أشياء هذا الكون التي نراها، وتلك الأخرى التي لسنا نراها، أم هو ذلك الشيء المطلق الذي تجرد واختفى وراء ما نرى، وما لسنا نرى، وامتلأ به هذا الوجود؟ أم... وأم...؟

إنه لا سبيل إلى شيء من ذلك إلا سبيل المعرفة.

المعرفة عبادة

والمعرفة كانت في سوالف القرون ذات طرقات غير معبدة، يسلكها القليل، ويسلكونها عامًا ويتركونها أعوامًا، والمحصول الذي يعودون به من هذا الطريق كان قليلًا، كان فيما بين بعضه وبعض اختلاف تقطعت به فيما بينهم العلائق. لأنه كان محصولًا يلتقط اللاقط ما يلتقط منه اعتباطًا؛ لأن العاملين على التقاطه -على قلتهم- كانوا أفرادًا، لم يربط بينهم رباط ولم تجمع جامعة. وغير هذا صار حال المعرفة منذ قرنين أو ثلاثة. انتظمت أمورها، وتعبدت طرقاتها، وترابط رجالها، واجتمعوا فئات عدة، كل في سبيل، يستهدفون هدفًا واحدًا، يخططون له بالتعاون خططًا واحدة أو متشابهة. وتتفرع السبيل الواحدة فتتفرع الفئات العاملة فيه، وكل ما يجد

الباحثون المتواصلون في كل بقاع الأرض، يرقم في كتاب وكتاب وكتاب. وتقرأ الكتب فيمحصها الرأي والنقاش.

العالم الحديث أكبر عابد

فذلك هو العلم الحديث، علم هذا الكون، بالذي فيه من مواد وقوى، وظواهر جارية أو ساكنة لهذه المواد والقوى. وهو إلى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وإيمان، ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والإيمان. وهي رقعة تتسع على الأيام، فهي تنفسح غدًا لما لم تكن تنفسح له اليوم.

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله، وهو السبيل الأول والأقوم، وهو آخر سبيل يجوز أن ترتفع إليه ريبة.

والباحث في العلم، إذا استهدف ببحثه الكشف، ولو بعض كشف، في بعض جوانب الله، فهو أكبر عابد، وأكرم قائم وراكع وساجد.

والقارئ للعلم، يريد به استكناه حقيقة هذا القائم الأعظم على الكون، والقائم فيه، إنما يعبد الله على أسلوب، هو في صنوف العبادات فوق الأساليب، لأن العقل فيه يتحرك نحو الله عن علم، ويمتلئ به قلبه عن معرفة، ويمتزج به عقلًا وقلبًا، وجامعهما النور، والنور لا يكون منه إلا الصفاء، كما الجهالة لا يكون منها إلا الفكر، ومع الفكر الظلام.

العبادة بالعلم مجهود شاق لا بد أن يبذل

وقراءة العلم، ككل شيء يحصل، تحتاج إلى مجهود يبذل. إن الرزق في الأرض، ولكن لا بد للأرض من حرث، وطالب الرزق يرويها من بعد حرث، بعد أن يكون قد رواها ببعض عرقه الصبيب. فهذا رزق الأجسام، ومثله رزق الأرواح، لا بد فيه من جهد يبذل، وعرق يصب. ورزق الأرواح المعرفة، ورزقها العلم. وهما لا يشتريان كسائر أرزاق الحياة بالمال. لا بد من النزول إلى أراضيهما، ثم الانكباب عليها عزقًا وحرثًا، لتخرج من بعد ذلك الثمار. وهي ثمار تشبع الأنفس، فالأنفس تشبع وتجوع، كما تشبع وتجوع الأجسام.

الأنفس تجوع كما تجوع الأجسام

إن الإنسان وحده، من بين الحيوانات، ومن بين سائر الخلائق، بمقدار ما علمنا، هو وحده الذي له نفس تجوع بحكم الطبع، وتريد أن تشبع، وتعطش بحكم الطبع، وتريد أن ترتوي. وهي وحدها النفس المتسائلة عن علاقتها بهذا العماء الذي هي فيه.

إن النفس الإنسانية تقف في العراء، فوق سطح هذا الكوكب، يغرقها النور الهابط من السماء كل إغراق. فكل شيء فيما حولها، في حاضرها، واضح بَيّن، تستشف منه دون سائر الحيوان ما قدر الله أن يستشفه إنسان، ولكن الماضي.. ولكن المستقبل.. وذلك الميلاد الذي تبدأ به

الحياة، وذلك الموت التي تختتم به الحياة.. ثم ما قبل ميلاد.. ثم ما بعد موت.. أمور، على نقيض ذلك الحاضر الواضح البَيّن المشمس، لا هي بالواضحة ولا البيئة المشمسة. إنها ظلمات استدبرها الإنسان عندما ولد، وظلمات يستقبلها عندما يموت. والنفس الإنسانية، التي لم تفسدها رحابة العيش، أو التي لم يفسدها ضيقه، واحتفظت بصحتها على الرخاء وعلى الشدة، لا يمكن أن تنام فتغفل عن أن تستخبر عما كان قبل هذا العيش، وعما سوف يكون بعده.

الخوف من الموت

إن الذين يتحدثون اليوم عن الحياة الدنيا، يذكرون الخوف من أشد بلاياها: الخوف من الفقر، الخوف من المرض، الخوف من الظلم، الخوف من الفوضى وضياع الأمن.. وبقي خوف يخاف ولا يذكره أحد، ذلك الخوف من الموت.

والخوف من الموت قائم، لا سبيل إلى تخفيفه إلا الجهل المطلق، جهل الإنسان الذي هو بعض جهل الحيوان، فالحيوان لا يكاد يدرك ما الموت حتى يكون، فإذا هو كان أعجله الموت عن إدراكه. وسبيل أخرى تذهب ببعض هذا الخوف، تلك سبيل العلم، وسبيل التعبد باجتنائه. وتلك سبيل الله، فلنقم معًا لنمشي في سبيله، سبحانه.

الباب الثالث

ما السّماء؟

ما السماء؟

سؤال لا تكاد تسأله أحدًا، حتى تتراءى في خياله صورتان، صورة السماء، وإلى جانبها صورة الأرض، فالصورتان متلازمتان. لا لأنهما متناقضتان، ولكن لأنهما متكاملتان.

وعند كل مسئول من الناس تسأله، إن الأرض أولى، وللسماء المحل الثاني، ذلك لأن العيش، وهو مشغلة الأحياء الأولى، يرتبط أوثق ارتباط بالأرض، ولا يكاد يرتبط بالسماء.

نظر الإنسان والحيوان إلى السماء

ومشغلة الحياة الأولى، مشغلة العيش، هي مشغلة الإنسان والحيوان. والحيوان لا يعلم عن السماء شيئًا، وما كان له. إن الحيوان قوامه غير قوام الإنسان، قوام الإنسان رأسي، وقوام الحيوان أفقي. فعين الحيوان تتجه طَبْعًا إلى أسفل، إلى الأرض، هكذا عيون البقر وعيون الخيل. وقل من الحيوانات من يستطيع أن يتجه ببصره إلى السماء، ولم ينقصه من خير

العيش أنه لم يستطع أن يتجه ببصره إلى السماء. وحتى الإنسان، في قوامه الرأسي المعتدل، إذا ألقى ببصره ألقاه أفقيًا، فهذا وضعه الطبيعي. وسهل عليه أن يحني رأسه إلى أسفل، إلى الأرض. وأن يحنيه بمعونة عنقه إذ ينحني، تسعين درجة، فيرى بذلك ما عند قدمه. وسهل عليه أن يرفع رأسه إلى أعلى، إلى السماء، وأن يرفعه بمعونة عنقه إذ ينثني، أربعين درجة أو خمسين، أو فوق ذلك دون أن يحس ألمًا في عنقه. وهو إذا أراد أن يلقي ببصره إلقاء إلى السماء، في راحة من عنقه، وجب عليه أن يستلقي بظهره على الأرض استلقاء، وهكذا هو يفعل إذ ينام.

فالذي صمم جسم الحيوان، وركب هيكله، كأنه لم يرد من هذا التصميم أن يتمكن الحيوان من النظر إلى السماء. وذلك لأسباب عدة، من أظهرها أنه مع عقله العاجز، لا يستفيد من هذا النظر شيئًا.

وعلى غير هذا الطراز صمم المصمم جسم الإنسان وركب هيكله، فالإنسان عقل واعٍ كثير الوعي، وهو قادر كثير القدرة، فهو يستفيد من النظر إلى السماء أكبر استفادة، ويلقي في سبيل هذا النظر بعض المشقة، ولكنها مشقة تهون في هذا السبيل الذي هو فيه.

السماء هي الكون، بأرضه وسمائه

وهل تراني، بعد كل هذا، جئت بجواب السؤال الذي سألت: ما السماء؟

الحق أني لم أجب.

والجواب: أن السماء هي كل هذا الوجود.

تسأل الرجل العادي عن السماء، فيقول لك أنها هي هذه التي فوقنا. وهو لا يكاد يدرك، أن هذا الذي هو فوقه، في موضعه على سطح هذه الكرة الأرضية، شيء غير ثابت، وأنه يرى من السماء في كل ساعة شيئًا غير الذي رآه في ساعة سابقة، وغير ما سوف يراه في ساعة لاحقة.

ويرفع الرجل المتعبد كفيه إلى السماء يدعو ربه، فيقولون كفر؛ فليس الرب يوجد في مكان بعينه، ولكنه يوجد في كل مكان. وهل رفع الرجل المتعبد كفيه إلى السماء إلى مكان معين؟ وكيف والسماء تدور يرفعهما الرجل إلى مكان بعينه؟ إنه يرفعهما إلى كل مكان ما تواتر الزمان.

إن هذا الذي هو (فوقه)، كان منذ نصف يوم (تحته)، والذي هو على (يمينه) كان منذ نصف يوم على (يساره).

إن ساكن الأرض هو وحده الذي يعرف معنى (فوق) و(تحت)، وغير ذلك ساكن في الكون سابح.

والساكن الكون، والسابح فيه، لا أرض عنده ولا سماء، فالكل عنده سماء.

والساكن الكون، والسابح فيه، قد تحدثه عن أرضك، فلا يدري ما هي، ولا ما أنت. ذلك لأن الأرض في السماء كقطرة في محيط ماء. وساكن المحيط لا يكاد أن يتعرف على قطرات مائه. أو هي كحصاة في رمال صحراء، وساكن الصحراء لا يكاد أن يتعرف على حصوات رماله. فهذا الكون بسمائه وأرضه، هو هدفنا من دراستنا هذه. نريد أن نبين أنه –على اختلاف أشيائه وتباعدها– شيء واحد، أبدعه مبدع واحد، وأجراه مُجرٍ واحد، ونسق بين سننه منسق واحد، وهندسه مهندس واحد، على اختلاف مكان، واختلاف زمان. وأن هذا العقل الأوسع الأشمل أزلي بمقدار ما نفهم من الأزل، أبدي بمقدار ما نفهم من الآباد.

منزلة الأرض عند الناس

على أننا مهما قلنا في السماء، وفي شمول السماء، وأن السماء هي الكون أجمع، فلن ينفعنا هذا، نحن بني الناس ومساكننا على هذه الأرض. فمن تربة هذه الأرض، ومن هوائها، خرجت أجسامنا. وبظواهر هذه الأرض اشتغلت عقولنا. ومن الأرض كسبنا ما كسبنا من تجارب، وحصلنا ما حصلنا من معارف. فالوثبة التي نثبها لنتعرف على السماء، وهي الأعظم والأضخم، لا بد أن تبدأ من ظهر هذه الأرض. فالإنسان هو عند نفسه مركز هذا الوجود. والأرض هي عنده المحور الذي يدور حوله الكون.. تدور حوله قبة هذه السماء.

دراسة الأرض الحية لها كتاب آخر

فالدارس الكون لا بد أن يبدأ من الأرض، بحسباها بعض أجرام السماء.

أما دراسة الأرض، بحسباها مواطن للناس وللأحياء، من حيوان ومن نبات، ولظواهر أخرى للطبيعة تتصل بالحياة، كما نعرفها على ظهر هذه الأرض، فدراسة سوف يستقل بها بحث منفصل آخر. فلهذا الكتاب، واسمه (مع الله.. في السماء)، توابع مثل (مع الله.. في الأرض)، وغير هذا. وهي (مع الله) دائمًا أبدًا.

الكرة السماوية

قبة بالنجوم تدور

ذكرنا فيما سلف أن "السماء تدور"، وهذا قول يحتاج إلى شيء من إيضاح.

لست أدري كم من الناس رأى السماء تدور.

إن الناس ترى الشمس تدور، في قبة السماء من مشرق إلى مغرب، وترى القمر يدور، في قبة السماء كذلك، من مشرق إلى مغرب. ولكني لا

أحسب إلا أن من الناس من لا يزال لا يدري أن نجوم السماء كذلك تدور من مشرق إلى مغرب.

إن الناس لا ترى النجوم نهارًا، لأن نور الشمس القوي يغلب على نورها الضعيف، فيخفيه فتختفي. ولكن أهل العلم من الفلكيين يرون النجوم في مراصدهم نهارًا جهارًا.

واقتصر الناس بأعينهم غير المعانة، أعينهم العارية، العارية من منظار فلكي، اقتصروا على رؤية النجوم ليلًا.

وإذا ظهر القمر في الليل، فعل بضوئه القوي نوعًا، بعض ما تفعل الشمس نهارًا بالنجوم من إخفاء. إنك مع القمر البدر لا ترى في السماء إلا القليل من النجوم، تلك التي هي أكثر النجوم التماعًا.

فلابد لرؤية النجوم وهي تدور في السماء أوضح رؤية من أن نختار لها ليلة ليلاء، ذات رقعة في السماء سوداء، وخير الليالي تلك التي في أواخر الشهر العربي أو أوائله، حين القمر هلال. أو تختار لها غير هذه الليالي، في النصف الثاني من الشهر العربي، وقبل أن يطلع القمر من مشرقه.

لرؤية النجوم في الليل خير رؤية، لا بد من سماء لا قمر فيها. وشرط ثانٍ، ذلك صفاء الجو.

نجوم كالشمس، تطلع وتغيب

وعندئذ فاجلس، واضطجع في جلستك، ووجهك متجه إلى السماء شطر الجنوب. واختر من النجوم أي نجم، ثم انظر أين موضعه. واذكر هذا الموضع بأي وسيلة تشاء، واصبر موضعه، ثم عد إلى مثل جلستك، وإلى مثل اضطجاعتك. وانظر هذا النجم تجده تحرك، وهو يتحرك تحرك الشمس، وفي مثل اتجاهها. ولو نظرت إلى سائر النجوم لوجدت أنها تفعل مثل ذلك. ولو نظرت في جلستك تلك إلى الأفق الشرقي لوجدت نجومًا تطلع. ولو نظرت في جلستك تلك إلى الأفق الغربي لوجدت النجوم تغيب، تمامًا كما تطلع الشمس وتغيب.

ووسع من نظرتك حتى تشمل القبة كلها، فعندئذ أنت واجد أن القبة كلها تدور، بالذي فيها من نجوم من مشرق إلى مغرب، تدور حول هذه الكرة الأرضية التي عليها نحيا، ومن سطحها نرقب، نرقب السماء.

والنجوم التي تغرب عنك، تشرق على قوم آخرين في الناحية الأخرى من الأرض، وكذلك تفعل الشمس، تغرب عندك لتشرق عند قوم آخرين.

وعالم الفلك، ذلك الذي يستطيع بوسائله الخاصة أن يرى بعض النجوم اللامعة في السماء، يراها وحده نهارًا، ويرى منها مع الناس ما يرونه ليلًا، هذا العالم يراقب النجوم ليلة ونهارها، أربعًا وعشرين ساعة، يرى فيها كل ساعة وجوهًا للنجوم جديدة، وفي وجه للسماء جديد. ثم تبدأ الأربع

والعشرون ساعة الثانية، فإذا بهذه الوجوه نفسها تعود تتتابع في نفس الأوجه من السماء، تمامًا كما تقف أنت في مركز دائرة، يمشي على محيطها من الجند أربعة وعشرون. ترى وأنت ثابت وجوههم وهم يسيرون، فإذا هم أتموا في الدوران حلقة، بدت لك منهم حلقة جديدة، والوجوه واحدة ومراتبها في الدوران واحدة.

فقبة السماء إذًا، هي إذ تدور ليست بقبة واحدة، وإنما هي قباب، هي صور من تلك الكرة السماوية الكبرى التي ترصعت بالنجوم وهي تدور حول الأرض وهي كرة صغرى، كما دار الجند في محيط تلك الدائرة التي وقفت أنت ثابتًا في مركزها تنظر.

الكرة السماوية تدور حول محور له قطبان

ولكن هذه الكرة السماوية الكبرى التي تدور حول نفسها، ككل كرة تدور حول نفسها، لا بد لها من محور هو لها كالقطب للرحى.

والحق أنك إذا جلست جلستك تلك الأولى مضطجعًا، ووجهك متجه شطر السماء، ولكن ناحية الشمال، ثم راقبت النجوم في قبة السماء وهي تدور، إذن لوجدت نجمة فوق الأفق، تتراءى النجوم تدور حولها وهي ثابتة لا تتحرك. إنها القطب الشمالي لذلك المحور الذي تطلب، ذلك الذي تدور عليه، إذ تدور على نفسها، قبة السماء.. كرة السماء، الكرة السماوية.

إنها النجمة القطبية الشمالية، أو النجمة الشمالية فحسب.

وكما للكرة السماوية قطب في أعلاها[1]، قطب في شمالها، فكذلك هي لها موضع للقطب في أسفلها في جنوبها، هو قطبها الجنوبي، وسكان النصف الأعلى النصف الشمالي، من الأرض يرون القطب الشمالي، ولا يرون القطب الجنوبي، وسكان النصف الأسفل النصف الجنوبي من الأرض، يرون القطب الجنوبي، يرون موضعه، ولا يرون القطب الشمالي.

والكرة السماوية، بما أنه قد صار لها محور له قطبان، فقد صار لها خط استواء، وصار لها دوائر كتلك التي نرسمها على الكرة الأرضية، ونسميها خطوط عرض وطول.

وكل هذا نصنعه توهمًا وتصورًا.

(١) التعبير بأعلى وأسفل لا يتفق مع حقيقة الكون، ولكن المتفق في الرسم الجغرافي، وفي تصور المرواضع الجغرافية عامة، أن نجعل للشمال أعلى الورقة، وللجنوب أسفلها، كما نجعل للشرق اليمين، وللغرب اليسار. والكرة الأرضية، نموذجها، وهو من ورق مقوى أو نحوه، تصنع على هذا المثال. للشمال الأعلى، وللجنوب الأسفل. وكل ذلك اصطلاحًا. فنحن نستخدم هنا هذين التعبيرين تسهيلًا، واتباع عادة في الكلام.

الباب الرابع

الأرض كرة تدور

الأرض البسيطة

تحدثنا عن الأرض فقلنا إنها كرة، مسلمين بذلك. والحق أن هذا التسليم جاء الإنسان بطيئًا على القرون. إن الإنسان القديم القدم، رأى الأرض تنبسط في رأي عينه فسماها البسيطة، وما درى أنها عندما تطول على سطحها المسافات تتكور. وكان طبيعيًا أن يرى ذلك، أن يرى أن الأرض بسيطة، فهذا هو الرأي البادة المشترك بين الناس، على ما سبق أن وصفناه.

ونحن إلى اليوم، وقد عرفنا معرفة لا ريبة فيها أن الرض كرة، لا نزال نتحدث عن الأرض فنقول البسيطة. وفي الحياة الجارية نقيس ما نقيس من الأرض لزرع حقل أو بناء دار، ولا يخطر ببال أحد حتى مهندس القياس وهو يقيس، أن هذا السطح ينحني. وحتى في المسافات الطولية، يقول القائل أن المسافة بين الإسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠ من الأميال، أو أنها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من الأميال، وقد يدرك أنها مسافة تتعوج في سبيلها وتتعرج، ولكنه لا يدرك واعيًا أنها تنحني؛ ذلك لأنه يقطعها

فيرى فيها بحكم الخبرة تعرجًا وتعوجًا، ولكنه لا يرى بحكم الخبرة لها انحناء؛ لأن انحناء الأرض لا يحس.

ومن الطبيعي كذلك أن نجد من أهل الأرض إلى اليوم من لا يؤمنون بتكور الأرض اعتمادًا على رأى العين، على الرأي (الباده المشترك) بين سواد الناس.

أن تكور الأرض من خير الأمثال التي يضربها الضارب ليوضح الفرق بين الرأي الباده المشترك، رأى الناس بالفطرة، رأيهم جملة، رأيهم قبل أن ينهلوا من مناهل العلم، وبين الرأي الآخر، رأي العلم ورأي العلماء الذي ما بلغوه إلا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيرًا ما لا تتهيأ سبله أو يتحقق جهازه إلا على السنين، أو بعد فوات الكثير من القرون.

الأرض عند الإغريق كرة

لقد عرف الإغريق، أو على الأصح عرف فلاسفتهم، أن الأرض كرة. وساق كبير فلاسفتهم، أرسطو، مثل الحجج التي نسوقها إلى اليوم في مدارسنا للتدليل على أن الأرض كرة. من ذلك أن السفينة إذ تغادر ساحل البحر في سفرها، يختفي أول ما يختفي منها في بصر الواقفين على الساحل جسمها، ثم يأخذ في الاختفاء رويدًا رويدًا شراعها. ومن ذلك أن المسافر من أقطار في الأرض شمالية، إلى أقطار في الأرض جنوبية، أو

عكس ذلك، يرى نجومًا جديدة غير النجوم التي ألفها حيث بدأ[١]. ومن ذلك أن القمر ينكسف، فتلقي الشمس بظل الأرض عليه، فيكون حد هذا الظل على القمر قوسًا من دائرة.

وأخذ العرب، في أوائل الدولة العباسية، لاسيما في عهد المأمون، عن الإغريق علمهم، وأخذوا فلسفتهم. وسلموا بأن الأرض كرة. وراحوا بأمر المأمون يرصدون النجوم من فوق هذه الكرة[٢].

ومضى الزمن فعبر الإنسان البحار وعبر المحيطات، وطوف حول الأرض من شرقها إلى غربها، ومن غربها إلى شرقها، ولف الأرض لفًا.

---

(١) قال أرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد، بالحرف: "إن الإنسان كلما سار في الأرض شمالًا أو سار جنوبًا، وجد تغيرًا كبيرًا في النجوم التي يراها فوق رأسه. والواقع أن هناك نجومًا ترى في مصر، وترى بالجوار من قبرص، لا يراها الرائي في المناطق الشمالية.. وكل هذا ليس يدل فقط على أن الأرض كروية الشكل، بل يدل كذلك على صغر هذه الكرة. فانحناؤها لابد أن يكون شديدًا وإلا لما أحدث كل هذا التغير عند ناظر السماء بسبب مسافات ينتقلها على سطح الأرض غير كبيرة". إن هذه الفقرة هي التي أغرت كريستوفر كولومبس، آخر الأمر، بمحاولة اللف حول الأرض طلبًا للهند من الناحية الأخرى، فاكتشف أمريكا.

(٢) بنى المأمون في بغداد، في (بيت الحكمة) مرصدًا. وبنى مرصدًا آخر في سهل تدمر، وأمر علماءه بأن يقدروا حجم الأرض بقياس درجتين من خطوط العرض على سطحها، فوجدوا أن الدرجة الواحدة على سطح الكرة بالأرض تساوي ٥٦ ميلًا وثلثي ميل، فكان محيط الأرض عندهم ٥٦ ميلًا وثلثي ميل × ٣٦٠ = ٢٠٤٠٠ ميل. فكان قطر الكرة الأرضية عندهم ٦٥٠٠ ميل. وقطر الأرض عند علماء اليوم ٧٩١٣ ميلًا تقريبًا.

الطائرات وكروية الأرض

وجاءت الطائرات فطوفت حول الأرض في بضعة أيام، وفعلت ذلك في كل اتجاه، وعبرت القطب. وعرف الإنسان الأرض بكل تفاصيلها كما يعرف ساكن المدينة شوارعها وحاراتها والأزقة.

الصواريخ وكروية الأرض

وجاء عصر الصواريخ، فأطلقوها في السماء ومعها آلات التصوير الفوتوغرافية، فلما ارتفعت عن سطح الأرض فوق المائة والخمسين ميلًا، انكشفت العدسة فصورت الأرض من هذا البعد فظهر حرف الأرض على الورق الفوتوغرافي قوسًا لدائرة، دليلًا على انحناء الأرض (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١ في هذا الكتاب – ملزمة الصور).

وما كان الرأي العلمي في حاجة إلى أن تدعمه الطائرات أو إلى أن تقول بما تقول الصواريخ. ولكن في الذي فعلته الطائرات وسجلته الصواريخ اطمئنانًا لقلوب تحب أن تؤمن بالأشياء رأى العين، لا رأى العقل، وعندها أن الخير أن تؤمن بالله بأن تراه جهرة، لا تعقلًا وتبصرًا واستنتاجًا.

الأرض هي التي تدور

لا قبة السماء

وهذا مثل صارخ آخر من المفارقة بين ما يرى الناس رأى البداهة، ويحسونه إحساس البداهة، وبين الواقع الذي لا سبيل إليه إلا العقل والتعقل.

وإن كان الإنسان قد فطن إلى كروية الأرض من زمان بعيد، فهو لم يفطن إلى دورانها إلا في عصر قريب. فالإيمان بدوران الأرض أعصى من الإيمان بكرويتها.

إن الدوران حركة، وقد تعود الإنسان أن يحس الحركة، فلما قيل له أن الأرض تتحرك، فما أسرع ما كذب، إذ كيف تدور وهو واقف فوقها لا يحس دورانها؟

من فلاسفة الإغريق من قال بحركة الأرض

ولقد كان من فلاسفة الإغريق في القرن الخامس قبل الميلاد من قال بدوران الأرض، حتى إذا جاء عالمهم ارستراكوس Aristrachos من جزيرة ساموس Samos في القرن الثالث قبل الميلاد قال قولًا حاسمًا. قال بأن الأرض تدور حول محورها، وعلم تلاميذه ذلك. وعلم أن النجوم ثابتة في قبة السماء، وأنها إنما تتراءى للناس أنها تدور، لأن الأرض تدور بالناس.

وقال بأن الأرض تدور حول الشمس، وأن الكواكب[1] كذلك تدور حولها، وأن الشمس هي مركز هذا الدوران لا الأرض. وعلم كذلك أن النجوم تبعد عن الأرض والشمس بعدًا عظيمًا تتصاغر إلى جانبه حركة الأرض حول الشمس، فهي لا يكاد يحسها ساكن هذه النجوم لو أن بها ساكنًا، وهيهات.

سبق عظيم في العلم، لا ندري كيف بلغه صاحبنا، وحال العلم عند ذاك ما علمنا، ولكنه الفكر الطليق، والفطنة، وصفاء البصر.

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لا يؤمنون بحركة الأرض ألفين من السنين من بعد ذلك. حتى جاء العالم البولندي كوبرنيكس Copernicus في القرن السادس عشر، فأحيا تلك النظرية القديمة، نظرية دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس، وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك.

---

(١) الكوكب أو الكوكب السيار، في الاصطلاح، هو الجسم السماوي الذي لا ينير من ذات نفسه، فهو ليس من نار، وإنما يعكس نور غيره. مثال ذلك: الزهرة والمريخ والمشترى، كل نورها يأتينا بالانعكاس من نور الشمس، أما النجم فهو الجسم السماوي ذو النار، يذكيها هو ولا يستعيرها. مثال ذلك: الشمس، وهذه النجوم التي نراها مبعثرة في السماء تزينها بالليل، ولكل منها موضع بين سائر النجوم في رأى العين ثابت.

العرب وحركة الأرض

على أنه في هذين الألفين من السنين، ظلت النظرية التي تقول بحركة الأرض تتراءى من حين إلى حين. ويتحدث أبو ريحان مُحَمَّد بن أحمد البيروني عن هذه الحركة، ويذكر ما يؤمن به علماء الفلك من أهل الهند من ثبوت الأرض، ثم يقول هو رأيه: أن النظريتين نظرية الثبوت أو الحركة، نظريتان متكافئتان، بكليهما تتفسر الأرصاد الفلكية، وأن من الصعوبة بمكان ترجيح إحداهما على الأخرى.

كوبرنيكس وجاليليو وحركة الأرض

على أن نظرية كوبرنيكس، من دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس، لم تشع شيوعًا كبيرًا إلا عندما جاء العالم الشهير جاليليو Galileo في القرن السابع عشر، وبتلسكوباته الحديثة، التي صنعها بيده، كشف عن أرصاد كثيرة عززت نظرية كوبرنيكس.

تحقيق دوران الأرض حول نفسها

ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه في حكم النظريات الراجحة زمانًا، حتى إذا جاء عام ١٨٥١، تحققت النظرية تحققًا لم يدع فيها مكانًا للشك أبدًا، فيما يختص بدوران الأرض حول نفسها.

تحقق هذا على يد العالم الفزيائي الفرنسي فوكو Foucault أنه جعل الناس ترى الأرض تدور حول نفسها رأى العين أو ما كاد أن يكون كذلك، بتجربة بسيطة أجراها:

هب رجلًا جاء ببندول: خيط يحمل ثقلًا، وربط الخيط من سقف، وحرك البندول في اتجاه واحد، فماذا يحدث لهذا الاتجاه الواحد الذي يتأرجح فيه البندول فوق سطح الأرض؟ لا شيء أول الأمر، وتدور الأرض من تحته ولا يتغير المستوى الذي يتأرجح فيه الثقل بالخيط من السقف، يتغير اتجاه الأرض من تحت هذا الثقل بدورانها حول محورها، ومستوى التأرجح ثابت لا يتغير. ويتراءى أنه يدور، وإنما الأرض هي التي تدور.

ولو وضع بأسفل الثقل المتأرجح إبرة عمودية تتأرجح معه، ووضع على الأرض من تحتها رمل تمسه وهي تتأرجح، إذن لخطت الإبرة في الرمل خطوطًا تسجل اتجاه مستوى التأرجح من سطح الأرض. ويتغير هذا الاتجاه بمضي الساعات، فترتسم على الرمل خطوط كأنها أقطار دائرة واحدة تمر جميعًا بمركز واحد، وتأخذ الخطوط تتراءى في الرمل على حال يشعر بأن مستوى التأرجح يلف، وما يلف مستواه، وإنما الأرض هي التي تلف، هي التي تدور.

بندول فوكو يرسم على الرمل بالأرض، خطوطًا يتغير اتجاهها كلما دارت الأرض.

ثم هب هذا الرجل أخذ بندوله عند القطب الشمالي للأرض، وربطه في سقف، ثم أرجحه في اتجاه بعينه. فعندئذ تعود الإبرة ترسم على الرمل عند القطب على رأس الأرض، أقطارًا لدائرة مركزها القطب نفسه. وتعود الإبرة من حيث بدأت بعد استكمال الأرض دورة واحدة، أي بعد ٢٤ ساعة، أي بعد يوم واحد.

وهب هذا الرجل أخذ بندوله إلى خط الاستواء، وصنع به ما صنع عند القطب، وأرجحه بحيث تأرجح في مستوى ما بين القطبين، أرجحه من شمال إلى جنوب. وأخذت الإبرة تخط على الرمل، إنها عند ذلك لا تخط إلا خطًا واحدًا، قطرًا واحدًا. لأن مستوى التأرجح على خط الاستواء يدور مع الأرض درجة بدرجة فهما لا يختلفان، وعند ذلك لا يظهر فيما تخط إبرة البندول أن الأرض تدور، إنها تدور حول نفسها.

على مثل هذا الأسلوب أجرى العالم الفيزيائي الفرنسي تجاربه. وكان طول خيطه وهو سلك من معدن ٢٠٠ قدم، وحمله ثقلًا ثقيلًا، وعلق النقل من قبة البانتيون بباريس. والبانتيون هو المكان الفخم الذي يضم رفات عظماء فرنسا في عاصمتها. وأطال العالم في خيطه، وزاد في ثقله، ليجعل ذبذبة البندول أبطأ فتقل مقاومة الهواء له فيتأرجح أطول ما يمكن من الزمن.

فتلك تجربة تثبت دوران الأرض حول محورها.

وهناك تجارب أخرى تقطع قطعًا بدوران الأرض حول نفسها، يمنع من إيرادها الإطالة، ويرجع في أمرها إلى كتب الفلك. فنحن نكتب في هذا الكتاب من الحقائق ما يكفي لبلوغ الهدف الذي نستهدفه، ذلك إظهار ما في الكون من ترابط وتناسق ووحدة. ولهذا نحن فيه أحرص على إيراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء.

تحقيق دوران الأرض حول الشمس

وما يقال في إثبات دوران الأرض حول نفسها، يقال مثله في إثبات دوران الأرض حول الشمس، إنه ليس في خبرتنا اليومية العادية ما يجعلنا نؤمن إيمانًا سهلًا بدوران الأرض حول الشمس. ولكن في علم الفلك وفي دراسته كل الإيمان وأيسر الإيمان وأثبت الإيمان. وفيه تجارب وفيه أرصاد، ومن بعد ذلك تعقل ومنطق.

ومن أمثلة ذلك:

أنت واقف هنا، وعلى بعد نحو مائتي متر منك عمودان قائمان، أحدهما وراء الآخر، وأنت ناظر إليهما. ثم أنت تتجه بجسمك إلى يسارك فتجد أن العمودين وضعاهما النسبي اختلفا في بصرك. تجد أن الأبعد منهما ظهر كأنه يتجه معك إلى يسارك، والأقرب إلى يمينك. وبعد هذا أنت تتجه بجسمك إلى يمينك وأنت ناظر إلى العمودين، فتجد الأبعد هو الذي يتجه إلى يمينك، أي هو يتراءى كذلك يفعل، وتجد الأقرب يتجه إلى

يسارك. وليس يهم الآن أيهما يتجه أين، ولكن المهم أنك أنت، بانتقالك من موضع إلى موضع، تغير من موضعي العمودين، أحدهما منسوبًا إلى الآخر، في بصرك.

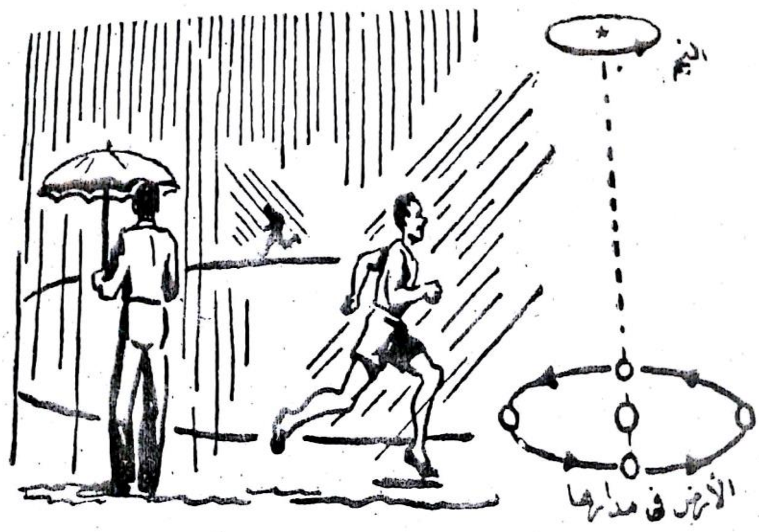
وكذلك أنت على سطح الأرض، والأرض تنتقل بك من نقطة في مدارها حول الشمس إلى النقطة الأخرى المقابلة لها في المدار بعد ستة أشهر. وترصد نجمين بعينهما أثناء هذا الانتقال، فتلحظ تغيرًا في وضعيهما النسبي، في بصرك، فأحدهما سار يسارًا، والآخر سار يمينًا، فيقوم هذا دليلًا على انتقالك، بل انتقال الأرض بك، فدليلًا على أن الأرض تنتقل في مدارها كذلك.

وتغير وضعي النجمين على هذا الحال تغيرًا يسيرًا جدًا، ذلك لبعد النجمين بعدًا هائلًا عنك وعن الأرض، وذلك بالرغم من أنك انتقلت أو انتقلت بك الأرض، لترى اختلاف الوضعين، مسافة كبيرة، هي قطر مدار الأرض حول الشمس، ولكنها مسافة ضئيلة جدًا إذا ما هي قيست بأبعاد النجوم.

ومثل آخر:

أن النجوم تتراءى لراصدها المداوم على رصدها عامًا، إنها تتزحزح رويدًا رويدًا في مواضعها من السماء طوال هذا العام، وإن النجم الواحد

يدور، حيث هو من السماء، في مدار خاص به صغير قليل، يتمه في عام. وسموا هذا التزحزح الظاهري للنجم بالزوغان abberation.



كما يتراءى المطر للجاري فيه أنه يميل إليه، كذلك تتراءى النجوم للأرض الجارية في مدارها أنها تميل، وتتم الأرض دورتها فيتراءى النجم كأنه أتم في السماء دورة ولو صغيرة.

كشفه برادلي Bradley **الفلكي الإنجليزي، عام ١٧٢٧. وطلب سببه، فإذا هو دوران الأرض حول الشمس. وضرب مثلًا: أنت في ساحة في العراء، والمطر يهبط عليك من السماء رأسيًا. وهو يهبط رأسيًا إذا ثبت أنت في مكانك. ولكنك إذا جريت يمينًا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية، وهي ما كانت تضرب وجهك قبل ذلك. وإذا**

أنت جريت يسارًا تراءى المطر كأن قطراته قد مالت على وجهك تضربه بزاوية، في عكس اتجاه تلك الزاوية الأولى، وهي ما كانت تضرب وجهك قبل ذلك. وهكذا يفعل المطر إذ أنت جريت إلى أمام أو خلف. المطر يضرب دائمًا وجهك في عكس اتجاه جريانك. فإذا أنت جريت في دائرة، ظل المطر يضربك، في عكس اتجاه وجهك. إذن فهو يتراءى كأنه يدور لدوران وجهك.

وكذلك أشعة الضوء التي تأتيك من نجم بذاته، وأنت على الكرة الرضية، وهذه الفكرة تدور بك في مدارها حول الشمس، أنه يتراءى لعينك أن هذه الأشعة التي تأتيك من نجم بذاته تميل قليلًا في عينك، والأرض تجري بك في مدارها. فإذا تم عام تراءى لك كأن النجم دار دورة كاملة صغيرة حول موضع له في السماء ثابت. وما تغير موضعه في السماء ولكنه هكذا تراءى. وهو ما هكذا تراءى إلا لأن الأرض دارت في مدارها حول الشمس.

ومثل ثالث مما استخدم العلماء في إثبات دوران الأرض حول الشمس:

أن المريخ وغيره من سائر الكواكب السيارة، يدور حول الشمس كما تدور الأرض، فهي كذلك كوكب سيار ونرصده في السماء، فحق لنا أن نراه يتحرك بين النجوم (الثوابت) في دورة متصلة، هي دورته حول الشمس. ولكنا نراه في هذه الدورة يهدئ من سرعته في اتجاه تلك الدورة،

وإذا به يقف أو يتراءى أنه يفعل، وإذا به يعود القهقرى إلى حين، ثم هو يتوقف في تقهقره ليعود إلى اتجاهه الأول، ويمضي في سبيله الأول ليتم دورته.

وعز لهذا الأمر تفسير. ونظرية بطليموس، تلك التي جاء بها في القرن الثاني الميلادي ليفسر بها هذه الظاهرة وعاشت من بعده قرونًا، زادت على القرون حرجًا، وضعفت إقناعًا بما تكشف من العلم. وتفسرت الظاهرة، بما لا يدع في الأمر ريبة، بالذي تكشف من حركة الكواكب السيارة وكيف تدور، ومنها الأرض، وهي تدور في مثل مداراتها حول الشمس.

الإيمان والعلم

لقد سقت هذه الأمثلة، وما قصدت بها من أقدم للقارئ برهانًا على ظاهرة أو ظواهر. وقد أحسن أني لم أوفِ بعضها إيضاحًا خشية من طول الإيضاح. وإنما سقتها ليتذوق القارئ منها، فيعرف طعم الأدلة التي يستدل بها في علم السماء.

خبرة العلم بعيدة عن خبرة الحياة

وأهم من ذلك أنه سيعرف حقيقة مرة: أن العلم الحديث يبعد بعدًا كبيرًا عن خبرة الحياة العادية الجارية.

إن كل رجل يجري في الحياة العادية الجارية، إذا هو كان قد نال شيئًا من التثقف العادي، يؤمن إيمانًا لا شك فيه بأن الأرض تدور حول نفسها، وأنها كذلك تدور حول الشمس.

الناس تؤمن بالعلم عن سماع

ولكن كيف جاءه هذا الإيمان الذي لا شك فيه؟!

عن السماع.

إنه ما آمن به، لأنه درس براهين ذلك فاقتنع. فما مدرس في درجة التعليم الأولي، بمورد لتلاميذه من تلك البراهين شيئًا، وما كل مدرس بمستطيع ذلك، وهو لو استطاعه لوصف تلك البراهين دون تجربة ودون رصد. فالإيمان، إيمان التلاميذ عند ذلك، حتى لو أنهم استطاعوا فهمًا، إنما يكون إيمانًا كذلك عن حكاية.. عن سماع.

حتى العلماء يؤمنون بالعلم عن سماع

وحتى العلماء، يؤمن بعضهم بعلم بعض سماعًا، فليس في مُكنة أحد أن يتزود من كل العلوم، على الأسلوب الذي يكون منه إيمان كامل.

وحتى العالم في علمه وفي تخصصه، يؤمن بالذي يجري هو فيه من تجارب. ولكن أكثر ما يعلم من علمه، هو مؤمن به.. عن سماع.

فهذه هي الحقيقة الغريبة التي ينسى مغزاها حتى بعض العلماء: أن إيمان سواد الناس بالعلم ليس باليسر الذي يزعمون، ولا حتى إيمان العلماء.

ومع هذا فهم يؤمنون.

ما الذي دعا الناس والعلماء أن يؤمنوا بالعلم إيمانًا شديدًا؟

فما الذي جعلهم مع هذا يؤمنون، ويؤمنون شديدًا؟

إنها الثقة، الثقة في رجال العلم. وتلك الحرية التي يتمتع بها رجال العلم في بقاع الأرض، حرية الإثبات وحرية الرفض وحرية النقد، بناءً ونقضًا. وحرية إعادة التجارب المزعومة والتأكد من نتائجها، وحرية النشر واتساعه، والعلانية. العلانية في كل ما يخرج العلماء في المعامل والحقول، والرقابة التي يفرضها بعضهم على بعض، ويحبها فارض لها ومفروض عليه، وانعدام الهوى عند كل قائم بالعلم يبحث في شأن من شئونه، وبعد أصحابه عن أهل الهوى من الساسة وغير الساسة، واتفاق الدول جميعًا على عدم التدخل بين العلماء فيما يبحثون، وما يجدون وما لا يجدون، وأن لا يؤخذ عالم طبيعي بنتيجة تخرج بها التجربة أو تخرج الملاحظة ولو كانت خاطئة، وأن لا يؤخذ برأي يراه ولو عارض المعروف المألوف عند الناس أو عند العلماء.

وأمر ثانٍ يكتسب به سواد الناس الثقة بالعلماء. تلك النتائج العملية التي يخرج بها العلماء، والتقدم الذي تحرزه المدنية بما يصنع هؤلاء العلماء في بروجهم، وهي من عاج، لا يغشاها عليهم أحد من الناس، فيهوش فيها هدوءهم أو يفسد من عزلتهم. وتلك النتائج العملية إنما تكون تتويجًا لحقائق ركبتها حقائق، ركبتها حقائق أخرى. إن الهرم ينتهي إلى قمة، وهي قمة صلدة ثابتة لا تهتز، لأنها بنيت على حجر صلد ثابت يحمل بعضه بعضًا. وكذلك العلم ونتائجه، بعضه يحمل بعضًا. وقمته دليل على أساسه، وآخره دليل على أوله.

وأمر ثالث يكسب به سواد الناس الثقة بالعلم والعلماء، شيء أقرب ما يكون إلى التنبؤ بالغيب، بل هو التنبؤ بالغيب. وهو شيء أظهر ما يكون، وأفهم ما يكون، وأكثر ما يكون في علم الفلك. وأكثر هذه النبوءات بهرة تنبؤ للقمر بخسوف، أو تنبؤ للشمس بكسوف. ويعطيك العلماء متى يبدأ الخسوف، ومتى يبدأ الكسوف، ومتى ينتهي. ويعطونك إياه بالثانية من الزمن فما دون الثانية. وكل هذا سنوات قبل أن يقع. ويقع فإذا به يقع إجمالًا وتفصيلًا على مثل ما قدروا.

فهذه النبوءات هي عمد الإيمان عند الكثير من سواد الناس، المعجزة! سواد الناس دائمًا يطلب المعجزة ليصيب إيمانًا. والمعجزة أصيلة في دراسة العلم، وكشف سر هذا الوجود. ولكن كم من الناس يستطيع ذلك؟ كم من الناس يستطيع دراسة العلم، ومن دراسته، يكشف سر الوجود، ولو بعض كشف؟!

الباب الخامس

الشمس وأسرتها: الكواكب السيارة

أسرة صغيرة

أسرة صغيرة قليلة ضئيلة، أسرة الشمس هذه. وإذا عدت الأقدار بالأحجام والأوزان والأبعاد، فهي أسرة بالنسبة لما يسكن السماء من أجرام، أسرة حقيرة لا يكاد يعثر عليها ماسح للسماء مطوف بها سابح.

ولكنها أسرتنا، نحن بني الناس، فهي من أجل ذلك كبيرة كثيرة عظيمة خطيرة، وهي بالمقدار وعلى الحال التي تتسع لها عقولنا وتألفه أو تكاد أفهامنا.

إنه حدث في الزمان العتيق، حدث فجعل للشمس، لهذا النجم أسرة. فكان لها من جرائه البنون والبنات، ولادة أو بالتبني.

ومن أولادها الأرض، ومن أولادها عطارد والزهرة والمريخ والمشترى وزحل، وغير هؤلاء.

وكلها تدور حول الشمس، ولهذا سميت السيارة. وهي تظهر بالليل، على صفحة السماء، وهي ملأى بالنجوم الثوابت، سيارة.

والشمس من نار ومن نور، أما الكواكب فنورها من الشمس، يرتد عنها انعكاسًا.

أسرة من أصل واحد

والكواكب السيارة أسرة الشمس، أسرة جاءت من أصل واحد، أومن أصول مشتركة واحدة. ولهذا حديث سوف يجيء في موضعه.

أسرة تحكمها قوانين واحدة

وكالوحدة في الأصل، في المادة، توجد الوحدة في الطبع بين الكواكب، والصيرورة الواحدة إلى الحال الواحدة في الظروف الواحدة والحركة. وهي أظهر شيء في الكوكب لساكن الأرض، هذه الحركة يحكمها حكم في السماء واحد.

قواعد واحدة تهيمن عليها جميعًا، فتجعل من حركاتها أشباهًا. ولا أقول تجعل من حركاتها شيئًا واحدًا، فلقد تطابقت الحركات لهذه السيارات لو أنها نشأت جميعًا بكل واحدة، في ظروف لها واحدة.

ولشرح هذا، لشرح ما نتج عن تطبيق قوانين الطبيعة الواحدة المهيمنة في السماء، في الكواكب السيارة، نتخذ الأرض أنموذجًا. نصفه، نصف ذاته ونصف دورته وما إلى ذلك. ثم تلم إلمامة بسائر الكواكب

لنقول أن لها حالًا كحال الأرض، لأن الذي عمل لها أو عمل بها، عمل بالأرض كذلك. إنها الإرادة الواحدة، إنها المشيئة الواحدة.

هل الأرض كرة حقًا؟

هذا ما يقوله الناس اليوم، وهذا ما قاله الناس، فلاسفتهم، منذ ألف وألف من السنين.

ألم يقل فيثاغورس الإغريقي[1]، وقال أتباعه أن الأرض كرة. وبنوا ذلك على حجج ما كان أبعدها عن الكفاية، ولم يكن العلم الحديث قد أطل بقرنيه. ولكن حجة أخرى لدى فيثاغورس ولدى أتباعه كانت هي أقوى شيء في إقناع، تلك ما دلهم عليه على الحساب الفيثاغوري، وعلم الهندسة، من أن أكمل شكل في الأشكال هو شكل الكرة، وأن صانع هذا الكون ما كان يصنعه إلا على أكمل شكل وأجمله، ومن دلائل ذلك الجمال والكمال عندهم أن الشمس تراءت كرة، وأن القمر تراءى كرة، وأن قبة السماء كرة، وأن مجرى هذه الجرام كلها دائرة، والدائرة أجمل المسارات وأكملها.

---

(١) فيثاغورس **Pythagoras** هو الفيلسوف الإغريقي الرياضي القديم، عاش في القرن السادس قبل الميلاد، ومات أول الخامس عام ٤٩٧ ق. م. كون مدرسة علمية عظيمة، وجهت همها إلى دراسة الرياضيات والهندسة وعلوم الصوت والموسيقى. وهذه المدرسة الفيثاغورية القديمة عاشت إلى النصف الثاني من القرن الرابع قبل الميلاد.

وتبع فيثاغورس في ذلك أفلاطون[1]، ورأى أن الرياضة علم قدسي، ورأى قدسيتها تتمثل في حركة الكواكب والنجوم، وهي دائرية. ورأى قدسيتها في الموسيقى، فهي مؤسسة على علم الحساب، والموسيقى عنده قدسية جميلة، ورأى قدسيتها فيما يخرج عن الأعداد من عجائب، ومن بعض أهداف الحكمة عنده التأمل فيما تخرج الأعداد.

الأرض إذن كرة، لأسباب تروى عندهم قليلة. ولكنها كرة لأنها لابد أن تكون كاملة جميلة، تتسق مع الكون في كماله وجماله.

وأمَّن العلم الحديث، بالمنطق الحديث، وبالطرائق الحديثة، على ما قاله فلاسفة الإغريق إيمانًا بجمال الكون وكماله، وإلهامًا.

أفليس الإلهام بعض طرائق المعرفة، أو هو نصف طرائقها، أو لم يقسم أرسطو طاليس، تلميذ أفلاطون، المعرفة إلى معرفة تأتي بالتسلسل المنطقي، وإلى معرفة تأتي خطفًا وإلهامًا؟!

وتمضي القرون، ويأتي العلم بتسلسله المنطقي فيقول حديثًا بما قال به الإلهام قديمًا.

مع فارق:

---

(١) أفلاطون هو الفيلسوف الإغريقي الشهير، تلميذ سقراط، وأستاذ ارسطو، أسس المدرسة المعروفة بالأكاديمية. ولد عام ٤٢٨ ق. م. ومات عام ٣٤٨ ق. م. وعاشت أكاديميته إلى سنة ٥٢٩ بعد الميلاد.

أن الأرض ليست كرة تمامًا

وأن مدارها ليس بدائرة تمامًا

الأرض ليست كرة تمامًا

إنها الحقيقة التي خرج بها القياس، قياس الأبعاد، وقياس الزوايا والمثلثات، والرجوع إلى النجوم سندًا لهذا القياس. وهي عمليات مسح خطيرة، تحتاج إلى أوقات طويلة، وجهود متصلة.

وخرجت الحقيقة بأن الكرة الأرضية، بصرف النظر عما بسطحها من ارتفاعات هي الجبال، ومن انخفاضات هي البحار، تلك التي يسد بعضها خلل بعض إلى حد كبير، ولا تؤثر لصغرها في صورة الأرض العامة تأثيرًا كبيرًا، خرجت هذه الحقيقة، بأن محور الأرض، قطرها الذي يصل بين قطبها الشمالي وقطبها الجنوبي طوله ٧٩٠٠ ميل. وقطرها المتعامد على هذا، قطر دائرتها الاستوائية طوله ٧٩٢٦ ميلًا. فالقطر الاستوائي يزيد على القطر القطبي ٢٦ ميلًا. مسافة قليلة، هي دون ما بين حلوان والقاهرة، وهو فرق إذا نسب إلى أكبر القطرين لكان ٣.٣ من ألف منه، أي ثلاثة أمتار وثلث في كل كيلو متر. ولو أننا صنعنا نموذجًا من ورق للكرة الأرضية كالذي يصنع للتوضيح في المدارس، محوره متر كامل، إذن لكان محوره الذي عند خط الاستواء مترًا يزيد نحوًا من ثلاثة ملليمترات وثلث، وهذا فرق تعجز العين عن إدراكه.

فالأرض كادت أن تكون كرة كاملة، ولكنها لم تفعل.

ولِم لم تفعل؟ ولِم لم يتحقق رأي أفلاطون في أن الكون جميل، وأن أجمل الأشكال وأكملها الكرة الكاملة؟

سر هذا في دوران الأرض.

إنها غاية في الجمال والكمال، تنازع غاية أخرى مثها جمالًا وكمالًا.

فلنصبر حتى نقول في مدار الأرض.

ومدار الأرض ليس دائرة تمامًا

لعبة من لعبات الصبا لا زلت أذكرها.

ورقة من الكرتون الأبيض أضعها على المكتب، ودبوسان أرشقهما قائمين في الورقة، والبعد بينهم عشرة سنتيمترات (أ، ب في الشكل). ثم خيط طوله أكثر من عشرة سنتيمترات، أربط طرفًا منه بدبوس من الدبوسين، وأربط الطرف الآخر بالدبوس الآخر. فيكون الخيط ما بين الدبوسين مرتخيًا بالطبع، غير مشدود، وأقيسه فإذا طوله ١٦ سنتيمترًا. ثم قلم من رصاص، حسن البري، أمس برصاصته الرقيقة الحادة الخيط ما بين الدبوسين، وأشده، ثم أدور بالقلم وهو شاد للخيط فأدور به على الورقة. أرسم به، حتى إذا تمت الدورة ظهر شكل هندسي.

إنه ليس بدائرة.

إنه دائرة تفرطحت.

إنه شيء كالبيضة، فهو بيضي، ولكن ما هكذا البيضة تمامًا، ومن الناس من ينسب إلى البيضة فيقول بيضوي وبيضاوي على غير قياس.

دبوسان وخيط وورقة ترسم شكلًا بيضيًا إهليلجيًا بؤرتاه أ، ب

إنه شكل هندسي، يذكر بالدائرة. ولكن له طول وله عرض، هما له محوران، والكرة لها محور واحد لا يختلف، وله مركزان، يسمونهما بؤرتين (أ، ب في الشكل)، والكرة لها مركز واحد.

فهذا هو الشكل البيضي أو البيضاوي الذي على مثاله صيغ مدار الأرض، ومدار الكواكب. لهذا أفردناه بالحديث.

وفي لغة الرياضة القحة يعرف بالقطع الناقص[١]، وهو يعرف كذلك بالشكل الإهليلجي.

---

(١) إذا أنت قطعت مخروطًا قائمًا بمستوى، كان المقطع الذي على سطح المخروط قطعًا ناقصًا، أو قطعًا مكافئًا، أو قطعًا زائدًا، حسب اتجاه القطع. والذي يعيننا هو القطع الناقص، البيضوي، الإهليلجي، والمستوى القاطع للمخروط، إذا قطع وهو عمودي على محور المخروط القائم، أنتج، لا قطعًا ناقصًا بيضاويًا إهليلجيًا، وإنما دائرة، فالدائرة صورة طرفية، ينتهي إليها الشكل الإهليلجي.

ولتمام الفكرة نقول:

أن البؤرتين، في الرسم السابق : أ، ب، جملتا المسافة بينهما ١٠ سنتيمترات، وجعلنا طول الخيط الذي يربطما، يربط الدبوسين ١٦ سنتيمترًا. فماذا عسى يحدث لو أننا زدنا في المسافة بين أ، ب، مسافة ما بين الدبوسين، فجعلناهما ١١ أو ١٢ ؟ ورسمنا، مع بقاء طول الخيط ١٦؟ يزيد الشكل البيضوي تفرطحًا. حتى إذا بلغت المسافة أ ب، التي بين الدبوسين، طول الخيط، إذا لا نطبق الجانبان، وبلغ من تفرطح الشكل البيضوي أن صار خطًا واحدًا، أو هما خطان متطابقان كخط واحد، طوله ١٦ سنتيمترًا.

فهذا ما ينتهي إليه الحال لو باعدنا بين الدبوسين أ، ب ينتهي الشكل الإهليلجي إلى أن يكون خطًا مستقيمًا واحدًا.

وإذا نحن فعلنا عكس هذا، فقاربنا بين الدبوسين أ، ب، فماذا عسى يحدث؟ يحدث أنه باقتراب البؤرتين أ، ب، يزيد الشكل المرسوم الناتج، لا تفرطحًا، ولكن تكورًا. فماذا عسى يحدث بعد ذلك؟ يحدث أنه بانطباق البؤرتين أ، ب، يكون الشكل الناتج دائرة. نصف قطرها ١٦ ÷ ٢ = ٨ سنتيمترات.

فالدائرة هي إذن وضع نهائي ينتهي إليه الشكل البيضي، الإهليلجي، القطع الناقص.

فمدار الأرض، طلبنا له الدائرة، فعزت مطلبًا. واتخذت الأرض لمدارها شكلًا ذا نسب بالدائرة قريب، واتخذته كذلك مدارات الكواكب، الكواكب السيارة.

واستقرت الشمس، لا في مركز دائرة تدور على محيطها الأرض، ولكنها استأثرت في بؤرة من البؤرتين لذلك المدار الإهليلجي البيضاوي الذي تدور فيه الأرض.

ومع هذا فهو مدار إهليلجي كاد أن يكون دائرة.

تمامًا كما شكل الأرض كاد أن يكون كرة.

الكمال عند فيثاغورس، والكمال في الكون

إذا فالأرض حاولت أن تكون كرة، لتبلغ ما زعم فيثاغورس وأتباعه من فلاسفة اليونان من تمام كمال الكون، وما زعم وزعموا، وزعم من بعدهم أفلاطون، من أن الكرة أكمل شكل، ولكنها عجزت.

وعجزت الأرض كذلك عن أن تبلغ بمدارها حول الشمس أن يكون دائرة، أكمل المسارات وأجملها وأكثرها تماثلًا.

والأرض ما عجزت، لأنها ما هدفت قط إلى أن تكون كرة في شكلها، أو دائرة كاملة التكور في مدارها.

إن الكرة الكاملة، والدائرة الكاملة، هما نتاج من أنتجه الرياضة الفكرية المجردة، فهما من خلق العقل الإنساني، وهما من أبسط المخلوقات الفكرية. ولتمام تماثلهما عدهما الفكر الإنساني الفلسفي جمالًا، ولكن الطبيعة في شتى أعمالها لا تبقي من الجمال هذا الجمال الرياضي الكامل الظاهر.

إن جمال الطبيعة هو الجمال الأخفى. وكمال الطبيعة ليس في الذي ظهر منها، ولكن في الذي بطن. بل إن الكون في الكثير من مظاهره يظهر فيه الهرج أكثر من النظام، وغير الترتيب أكثر من الترتيب، وخبط الأعشى أكثر من رمي البصير، تلك الرياح الهوج، وذلك المطر الذي يجيء ثم لا يجيء، وهذا الشجر الذي لا يكاد يستقيم له جذع أو تتماثل له أفرع، والأرض نفسها التي زعمنا ينكشف لها سطح أملس، وهو من كثرة تضاريسه لا يكاد ينكشف عن سطح يكفي استوائه لأن يلعب فيه بالكرة لاعب، كل هذا يدل على أن مدير الكون الأعظم والأوحد لم يعنِ بالجمال ويستهدفه، على نحو ما عني بالجمال واستهدفه الإنسان. الذي قد أراه أن مدبر الكون خلق لنكون قوانين، ثم أطلقها في هذا الكون واحدة تعمل في أرض وفي سماء، وحيثما كان شيء خلق أو يخلق، فانطلقت هذه القوانين وحيثما كان شيء خلق أو يخلق، فانطلقت هذه القوانين تفعل فعلها، وتحدث أثرها، وهي لا تبالي أن يعد خلق مما خلق مدبر الكون –الإنسان– هذا الأثر، بل تلك الآثار الشتيتة التي لا تحصر، جمالًا أو قبحًا، نظامًا أو خللًا.

فالباحث عن كمال الكون وجماله قل أن يجده في ظواهر الأشياء، لابد له أن يحفر، وكثيرًا ما يحفر بعيدًا ليكشف عن الكمال والجمال في أصول الأمور، لا في فروعها والغصون. وكثيرًا ما يحفر، ويحفر عميقًا، ولا ينكشف له شيء.

ولكن بني الناس جملةً حفروا عميقًا، وحفروا طويلًا، وحفروا كثيرًا، وخرجوا من كمال الكون الخافي بقوانين، إن نحن قلنا بوحدة الكون، فإنما نعني وحدة هذه القوانين فيما نعني من ذلك، هي رباط الكون كله، وإن تكن سلطة تسود في أي ركن من أركان هذا الكون، كبير أو صغير، باهر أو مما تقتحمه العين، فتلك سلطة هذه القوانين، وهي من سلطة الله، بمقدار ما بلغ العلم، وبلغ وحده من غير معونة، من فهم معنى الله.

ومن أخطر هذه القوانين، تلك القوانين التي هي بطبعها لا تتصل بمادة دون مادة، ولا تعترف بفروق بين الأجسام ما كان لها أجرام: قوانين الحركة، على ما صاغها إسحق نيوتن، وقانون الجاذبية على ما صاغه هو كذلك.

فتلك هي القوانين التي عملت في الأرض، في شكلها ومدارها، فقعدت بالشكل عن أن يكون كرة كاملة، وقعدت بالمدار عن أن يكون دائرة كاملة.

وهي القوانين التي هي أظهر شيء يعمل في السماء، لهذا لزم الوقوف عندها قليلًا.

الباب السادس

قوانين الحركة وقانون الجاذبية

الحركة والجاذبية تملآن الكون

ليس في العالم إلا شيء يتحرك، حتى ما ظهر لنا ساكنًا، كشف عنه العلم فإذا هو يتحرك أشد حركة. حتى الحجر الأصم، قد لا تتحرك ذراته، ولكن الذرة ميدان حركة دائبة، هائلة لا تكاد تعيها الأفهام. وعجزت الأفهام عن وعيها فما رأت فيها إلا سكونًا، هو سكون العجز عن رؤية الحركة، في متناهى صغرها، وفي متناهى عنفها، وسيأتي تفصيل ذلك في هذا الكتاب.

وكذلك التجاذب، يشمل كل هذا الوجود.

فإذا نحن تحدثنا عن الحركة، وعن الجاذبية، فإنما نتحدث في أشياء تشمل هذا الوجود أجمع:

الجسم الساكن ساكن أبدًا.

والجسم المتحرك متحرك أبدًا.

إلا أن تفعل فيهما قوة.

بدأ الناس، فنظروا إلى الحركة وإلى السكون، فقالوا بداهة أن الشيء الساكن يظل ساكنًا، إلا أن تفعل فيه قوة تحركه. وفي هذا أصابوا. وقالوا بداهة أن الشيء المتحرك، إذا ظل متحركًا، فمعنى هذا أن هناك قوة قائمة دائمة تقوم على تحريكه ما تحرك. وهم في هذا أخطأوا.

والصواب: أن الشيء الساكن يبقى على سكونه، إلا أن تتدخل قوة تعطي الساكن حركة.

وأن الشيء المتحرك يبقى على تحركه، وعلى نفس السرعة التي يتحرك بها، إلا أن تتدخل قوة، تفعل في حركة المتحرك، فتزيد من سرعته أو تنقصها.

إنهم اهتدوا بعد طول النظر والدرس، إلى أن القوة هي الشيء الذي يعطي الحركة ويعطي السرعة، فأنت تضع مكعبًا من حديد مثلًا، سطوحه مصقولة، على سطح أفقي، من خشب أو رخام أو زجاج، ثم تدفعه على هذا السطح بقوة من ساعدك فيتحرك بسرعة ما. فقوة ساعدك هي التي أعطته هذه السرعة. ولكن هذه السرعة لا تلبث أن تتناقص حتى تختفي فيتوقف المكعب في تزحلقه على السطح المذكور، من خشب كان أو رخام أو زجاج. فما الذي أخذ من المكعب سرعته؟ إنها قوة أخرى عملت في الضد من اتجاهه، فنفت سرعة أعطاه إياها ساعدك، وما هذه القوة الأخرى؟ إنها مقاومة الحركة التي يسببها في السطح المذكور ما به من خشونة، وهي قوة. هي قوة الاحتكاك كما يسميها رجال علم الرياضة.

ثم أنت مثلًا تزيد السطح صقلاً، فتنقص من قوة احتكاكه، وتدفع بالمكعب الصغير عليه، فيذهب على السطح أبعد مما ذهب أولًا. فتستنتج من ذلك أنك لو استطعت أن تذهب بالاحتكاك كله لما توقف المكعب بعد أن حركته بقوة من ساعدك.

ولقد تنبه الإنسان من قديم، بحكم الفطرة والخبرة، إلى قوة الاحتكاك هذه التي تعمل في اتجاه مضاد لحركة الأجسام على الأرض، فاخترع العجلة.

تصور أن عرباتنا وسياراتنا تسير على الأرض من غير عجل. إنها إذن تحتاج إلى قوة هائلة لتعطيها السرعة الكافية لتسير على الأرض، ولو مستوية. إن بعض هذه القوة ينفق في التغلب على قوة الاحتكاك، والبعض الآخر ينفق في إكساب الجسم حركة، في إكسابه سرعة.

ولكن العربات والسيارات، وهي تسير على عجلات، لا تمس الأرض إلا في نقطة، أو ما يكاد أن يكون نقطة، فيقل احتكاكها بالأرض قلة كبرى، فالعجلات من أخطر ما ابتدع الإنسان.

والعربة أو السيارة تجري، ثم تحبس عنها قوة تحركها، قوة بخار أو قوة بنزين. ولكنها لقلة الاحتكاك تظل تجري، لأن الأصل في الجسم المتحرك أنه يظل متحركًا، إلا أن تعمل فيه قوة ضد اتجاهه فتوقفه، إن احتكاك الطريق المرصوف على قلته، سيأكل سرعة السيارة بعد أن حبس عنها

السائق البنزين. ولكن السائق يريد أن يوقفها توًا، فهو لذلك يفرمل. وما الفرملة إلا الضغط على العجلات بما يحدث فيها قوة احتكاك تأكل سرعة السيارة أكلًا فتقف.

وكاحتكاك يحدثه سطح الطريق، احتكاك يحدثه الهواء، يقاوم به كل حركة تجري فيه.

خذ النحلة مثلًا، تلك التي يديرها الأطفال بخيط على سطح الأرض. إنها تدور على سن كسن المسمار، ليقل احتكاكها بالأرض كثيرًا، ومن أجل هذا هي تبقى على سرعتها طويلًا، ومع هذا تفنى السرعة وتسقط النحلة، ذلك لأن احتكاكها بالأرض يساعده في توقيفها احتكاك جسم النحلة بالهواء.

ومن أجل مثل هذا دارت الكرة الأرضية، وظلت تدور، لأنها ليست كالنحلة، فلا سن تدور عليه يهدئ من سرعتها، ولا هي تدور في محيط من هواء يفنى من حركتها، إنها تدور بهوائها.

أفبعد هذا تعجب لخفاء هذا المعنى على بني الناس طويلًا: إن الحركة كالسكون، قائمة دائمة، إلا أن تغير منها قوة طارئة؟

وبخفاء هذا المعنى، معنى الحركة الدائمة، اختفى معنى القوة التي كانت جزءًا منها، وعلاقة الحركة بها ظهرت من بعد ذلك واضحة.

وأول ما نقوله في هذه العلاقة أن الحركة تقتضي سرعة، والقوة تسلطها على الشيء الساكن فتعطيه سرعة فيتحرك، والقوة تسلطها على الشيء المتحرك فتعطيه سرعة فوق سرعته فيزداد سرعة. فما هي السرعة؟

تقول إن السيارة تسير بسرعة ٦٠ كيلو مترًا في الساعة، ولكنها قد تسير خمس دقائق فقط، ولا تسير ساعة كاملة، ومع هذا تقول أنها تسير بسرعة ٦٠ كيلو مترًا في الساعة. فمعنى هذا إذن أنها تسير بسرعة ٦٠ كيلو مترًا في الساعة، فمعنى هذا إذن أنها تسير ثلاثين كيلو مترًا في النصف من الساعة، وكيلو مترًا واحدًا في الدقيقة. وهي قد تسير ثانية واحدة، فإن هي سارت فيها بهذه السرعة الواحدة (المنتظمة كما يسمونها) فهي تقطع في الثانية الواحدة جزءًا من ستين جزء من الكيلو متر. وهي قد تسير، لا ساعة، ولا دقيقة، ولا ثانية، بل ثالثة، ومعنى هذا يكون أنها تقطع جزءًا من ستين في ستين (٣٦٠) جزء من الكيلو متر. وهكذا، ولم لم تسر السيارة الالمحة.

فالسرعة نسبة مسافة إلى زمن، وهي واحدة مهما قل الزمن.

ومن البديهي، ومن التجربة كذلك، أن القوة إذا تضاعفت، تضاعفت السرعة التي تعطيها لجسم ساكن أو متحرك. ومن البديهي، ومن التجربة كذلك، أن القوة إذا تنصفت، تنصفت السرعة التي تعطيها لجسم ساكن أو متحرك.

القوة إذا تتناسب تناسبًا طرديًا والسرعة التي تحدثها، تزيد عندما تزيد، وتنقص عندما تنقص وصلة أخرى للقوة، بغير السرعة.

هي صلة القوة بالجسم الذي تحركه، من حيث وزنه أو ثقله، كما يقول العلماء كتلته، صغيرة هي أم كبيرة.

فمن البديهي، ومن الخبرة كذلك، أن جسمًا يزن رطلًا يحتاج إلى قوة ما تعطيه حركة تتمثل في رفع سرعته من السكون، أي من سرعة صفر، إلى سرعة ٥ كيلو مترات مثلًا في الساعة. ولكن إذا تضاعفت كتلة هذا الجسم، فصارت رطلين بدل رطل واحد، وجب أن تتضاعف القوة التي يراد منها أن تبلغ به نفس تلك السرعة المطلوبة له.

فالقوة إذن تزيد كلما زادت كتلة الجسم المراد إعطاؤه السرعة المطلوبة الواحدة.

إذن فالقوة تزيد إطرادًا كلما زادت الكتلة، وكلما زادت السرعة.

وإذن فالقوة تنقص إطرادًا كلما نقصت الكتلة، وكلما نقصت السرعة.

وهي لا تتأثر إلا بهذين، في التصور المتجرد.

إذن فقد وقعنا على وسيلة نقيس بها القوة، فإن كانت وحدة الكتلة الجرام، ووحدة المسافة السنتيمتر، ووحدة الزمن الثانية.

إذن فوحدة القوة هي القوة التي إذا عملت في جسم كتلته جرام واحد، أكسبته في الثانية الواحدة سرعة تساوي سنتيمترًا واحدًا في الثانية، إذا كان الجسم أول الأمر ساكنًا. فإن كان متحركًا له سرعة قائمة، فوحدة القوة هي التي تزيد هذه السرعة القائمة، في الثانية الواحدة، بمقدار سنتيمتر في الثانية الواحدة (زيادة السرعة في الثانية الواحدة، تسمى بالعجلة).

وإذن تكون القوة = كتلة الجسم بالجرام × ما تكسبه إياه من سرعة في الثانية الواحدة (العجلة).

وكتلة الجسم تقاس، والعجلة تقاس، إذن فالقوة تقاس. ولأول مرة في التاريخ يتحدد معنى القوة، ويبلغ به التحديد أنه يقاس.

أخفى المعانى أكثرها أصالة

إن أكثر المعاني أصالة في هذه الحياة أصعبها تحديدًا، وأكثرها انبهامًا.

ومن تلك المعاني: الجمال والقبح.

ومن تلك المعاني: الذكاء والغباء.

ومن تلك المعاني: القوة والحركة.

والجمال حاولوا تحديده بالقياس، فمن مقياس طول ومقياس عرض، إلى مقياس صدر ومقياس خصر. فهل بلغوا من هذا القياس ما استهدفوا؟ لم يبلغوا من ذلك شيئًا كثيرًا ظاهرًا، وبقي عنصر من عناصر الجمال أخفى.

والذكاء حاولوا تحديده بالقياس، حتى صار لتقدير الذكاء عند الناس أسئلة مشهورة، على قدر جوابها يقدر ذكاء الطفل، وقد يقدر ذكاء الرجل.

والقوة قدورها بما تحدث في الجسم من حركة. قال قوم: ليس حاصل ضرب الثقل في ما كسب الجسم من سرعة، بالقوة. إن هذا هو ما كسب الجسم من حركة. إنه مقدار حركة مكسوبة، وبقي معنى القوة على خفائه[1].

---

(١) فى هذا الباب، كما في سائر الكتاب، بحبحة مقصودة في التعبير تستهدف التبسيط والتسهيل.

ولقد صدقوا.

ولكن هذا الشيء الخافي، يهتدى إليه بأثره. إن القوة على خفاء معناها، تعطي كتل الأجسام مقادير من الحركة. وهذه المقادير من الحركة تتناسب مع القوة، قوةً وضعفًا، وهذه المقادير من الحركة تعطى للأجسام أقساطًا متساوية، في كل ثانية قسطًا، وإذن جاز أن تقيس القوة بالقدر الذي تعطيه من حركة في الثانية الواحدة.

ولكن الحركة سرعة. فجاز إذن أن نقول:

القوة = كتلة الجسم × ما اكتسب من سرعة في الثانية الواحدة.

أى القوة = كتلة الجسم × العجلة.

الحركة في خط مستقيم والحركة في دائرة

ويجب أن نذكر أن كل سرعة لها اتجاه، ولا يتحدد معناها إلا بذكر اتجاهها.

ويجب أن نذكر أن القوة، وهي تعطى السرعة فالحركة لها اتجاه، وهي كذلك لا يتحدد معناها إلا بذكر اتجاهها.

ولقد ذكرنا أن الجسم الذي يكون ساكنًا يبقى على سكونه، وأن الجسم الذي يتحرك بسرعة ما، يبقى على تحركه، وعلى نفس السرعة.

ونسينا أن نصف هذه السرعة بأنها في اتجاه واحد، أي في خط مستقيم واحد.

إن الجسم الذي تتغير سرعته، يدل على أن وراءه أو أمامه قوة تغير من سرعته، فتزيدها أو تنقصها، وكذلك الجسم الذي يتغير اتجاه حركته.

إنك إذا جئت لجسم متحرك، منتظم السرعة، ثابتها، اتجاهها الشمال مثلًا، وأثرت فيه بقوة اتجاهها غربًا مثلًا، فإن هذه القوة تعطيه حركة جديدة في اتجاه الغرب، وسرعة جديدة في اتجاه الغرب. وتمتزج السرعتان، سرعة الجسم الأصلية، وسرعته المكتسبة، وينتج عنهما سرعة جديدة، اتجاهها لا إلى شمال، ولا إلى غرب، ولكن بين شمال وغرب.

فالجسم المتحرك في استقامة، لا يميل به عن استقامته إلا قوة تعمل في غير ذلك الاتجاه.

وأشهر مثل لذلك جسم يدور.

وأضرب لك مثلًا بمقلاع: خيط تربط طرفًا منه بأصبعك، وتربط بالطرف الآخر قطعة من حجر، وترفع يدك وتدور بالخيط والحجر من فوق رأسك في دائرة أفقية، حتى يكتسب الحجر سرعة ما. ثم تقف بمجهود تبذله لإدارة المقلاع برهة. ففي هذه البرهة يكون للحجر سرعة مستقيمة اتجاهها في تلك اللحظة، في الخط المماس للدائرة التي يدور فيها الحجر، عند موضع الحجر منها، وكان من حق الحجر أن ينطلق بهذه السرعة في

هذا الخط مستقيمًا فلا يدور ولكن هناك قوة تمنعه من ذلك، قوة اتجاهها نحو مركز الدائرة التي يدور فيها، وما مركز الدائرة إلا أصبعك. إنك رغم وقفك مجهودًا بذلته لإدارة المقلاع، تشعر في هذه البرهة بأن أصبعك لا يزال يشد الخيط بالحجر، لأن الخيط بالحجر يشد أصبعك. فأنت مع سكون أصبعك، تفعل بقوة من أصبعك في الخيط، ففي الحجر ولد؟؟ يدير مقلاعًا: قوة الشد الذي تفعله اليد، تقابلها (قوة مركزية طاردة) تنشأ عن دوران الحجر فيحدث اتزان..

وما اتجاه هذه القوة؟ اتجاهها قطر الدائرة، من الحجر إلى أصبعك. قوة نحو المركز جاذبة، هي التي تجعل هذا الحجر يدور.

وينقطع الخيط، فينقطع أثر هذه القوة المركزية الجاذبة من الحجر، فماذا يصنع؟

تفعل فيه سرعته التي هي في خط مستقيم كأن يمس الدائرة عندما انقطع الخيط، وتفعل وحدها، فينقذف الحجر في خط مستقيم، إلا أن تجذبه الأرض إليها فيدور نازلًا إلى سطحها.

والخلاصة أن الجسم الذي يدور بسرعة منتظمة في دائرة، لا يبقى في الدائرة، يدور فيها، إلا إذا ظلت تعمل فيه قوة متجهة دائمًا من هذا الجسم إلى مركز هذه الدائرة.

الجاذبية تدور بالأرض حول الشمس

أفتدري إلى أي شيء ساقنا هذا الحديث؟

إنه ساقنا إلى حركة الكواكب السيارة إذ تدور.

ولنضرب مثلًا بالأرض. أن الأرض تدور حول الشمس كما دار المقلاع حول أصبعك. فللأرض سرعة كانت لها من يوم تكونت أرضًا، واتجاهها خط مستقيم يمس هذا المدار الذي تجرى فيه، بحسبانه دائرة. وهذه السرعة باقية لها دائمًا، من يوم أن تكونت إلى ما شاء الله. أفلم يكن هذا قانون الحركة الأول الذي شرحنا، وقلنا إن الحركة بسرعة ما في خط مستقيم، دائمة، دوام السكون في الجسم الساكن، إلا أن تتدخل فيهما قوة خارجة تغير من سكونهما والحركة.

وللأرض كذلك قوة نفعل فيها، كالقوة التي صنعها الأصبع، يشد بها الحجر إليه، تلك التي فعلت في اتجاهه، في اتجاه الأصبع، على استقامة الخيط. أي هي تتجه إلى المركز الذي يدور حوله المقلاع. وهذه القوة المركزية الفاعلة في الأرض إنما تجذبها نحو الشمس، التي هي مركز المدار. إنها قوة الجاذبية التي بها تجذب الشمس الأرض نحوها (وتجذب الأرض الشمس). وهي قوة كالقوة التي كانت بين الأصبع والحجر في المقلاع، لابد قائمة دائمًا، ما بقيت الأرض تدور حول الشمس.

وقد رأينا ما حدث للحجر عندما انقطع الخيط، انطلق الحجر على سجيته الأولى، وتولت حركته سرعته المستقيمة التي كانت له، دون السرعة المركزية الجاذبة، فترك المقلاع، وصاحب المقلاع، ومضى لسبيله بعيدًا عنهما.

وكذا الأرض، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت، إذن لمضت الأرض لسبيلها، تجرى في خط مستقيم، وَفقًا للسرعة الواحدة التي كانت لها منذ أن كانت هى، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة.

فقوة الجاذبية هي التي تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها. وهي التي جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها، كلٍّ في مداره. وهي التي أمسكت بالمريخ والمشترى وزحل وسائر الكواكب السيارة وجعلتها جميعًا حول الشمس تدور.

خمسة من الرجال العظام

أولهم كوبرنيكس Copernicus وقد مر ذكره. وهو الرجل الذي –فى النصف الأول من القرن السادس عشر (ولد عام ١٤٧٣ ومات عام ١٥٤٣م)– رصد السماء، وانتهى إلى أن وضع الشمس حيث يجب أن توضع هو في مركز النظام الشمسي. وأنزل الأرض من مركز الإمرة هذا وجعل منها تابعًا كسائر الكواكب التوابع، تدور حول الشمس. وهو الذي

قال ببعد النجوم عن الأرض بعدًا كبيرًا هائلًا، بحيث أن ألفًا من الناس، على شتى بقاع الأرض، لو صوبوا أذرعهم إلى نجم منها في الوقت الواحد، لتوازت هذه الأذرع جميعًا، ولما مال بعضها على بعض، ولو أدق الميل، وذلك بسبب أن هذا النجم البعيد، بعيد عنها جميعًا جدًا، فكأنما هي جميعًا تشير إلى شيء لا نهاية لبعده.

وثاني هؤلاء الخمسة الرجال العظام تيكو براها Tycho Brahe، وهو دنمركي ولد بعد ثلاثة أعوام من وفاة كوبرنكس (ولد عام ١٥٤٦ ومات عام ١٦٠١م)، وظل يرصد الأفلاك نحوًا من ٣٥ عامًا. وجمع من هذه الأرصاد الكثير الدقيق الذي كان فوق دقة من سبقوه.

ومات بمدينة براج فورث، كل هذه الثروة الفلكية العظيمة معاونه كبلر Kepler، الألماني. (ولد عام ١٥٧١ ومات عام ١٦٣٠م). وهو ثالث الخمسة الرجال، وهو بدأ دراسته من حيث انتهى تيكو براها، وأخذ في إكمال جداوله الفلكية خمسة وعشرين عامًا، في مجهود متصل. وخرج من دراستها، دراسة ما صنع تيكو وما صنعه هو، والعلم معاونة وإخلاص، خرج بالقوانين الثلاثة الشهيرة التي تحمل اسمه، تلك التي بنيت عليها نظرية الكواكب السيارة الحديثة بأكملها. وهذه القوانين هي:

١- كل كوكب سيار يدور حول الشمس، في مدار إهليلجي (بيضاوي)، تستقر الشمس في إحدى بؤرتيه.

٢- الخط المستقيم الذي يصل بين مركز الشمس، ومركز الكوكب السيار، أي كوكب، يمسح، والكوكب يدور في مداره، مساحة في الفضاء واحدة، في الزمن الواحد.

مربع الزمن الذي يستغرقه كوكب للدوران حول الشمس مرة كاملة وحدة، منسوبًا إلى مربع الزمن لكوكب ثانٍ، يخرج نسبة تساوي نسبة مكعب المسافة التي يبعدها الكوكب الأول عن الشمس، إلى مكعب المسافة التي يبعدها الكوكب الثاني عنها.

وكل هذا أتيته بالرياضة مما خرج به هو، وخرج صاحبه (يراها)، من أرصاد عديدة.

ورابع الخمسة الرجال، من يكون؟

إنه جاليليو Galileo، وهو اسم في تاريخ العلم مذكور منشور، اشتهر بعلمه. واشتهر بأنه أول من استخدم التلسكوب، أي المنظار المقرب كل بعيد لرصد السماء، وهو صانع تلسكوباته بيده. واشتهر كذلك بخصومته المعروفة للبابا، من حيث الأرض، أتدور أو لا تدور. وهو إيطالي (ولد عام ١٥٦٤، ومات عام ١٦٤٢م). وهو عايش كبلر. وبينا كبلر يحاول أن يرسي علم الكواكب على قواعد ثابتة، نظر إلى القمر فكشف بتلسكوبه عن سطح فيه غير مستوٍ، ونظر إلى المشترى فكشف عن أقماره، ورأى مصباحًا يتأرجح من سقف كاتدرائية مدينة بيزا بإيطاليا، فراح يبحث في

البندول، على أي القواعد يتأرجح، واستخدم تأرجحه ساعة لقياس الزمن. ورأى الأجسام تسقط، فراح يدرس سقوطها وخرج بأن الجسم الساقط، إن قطع في أول ثانية من سقوطه كذا مترًا، فهو قاطع في الثانية الثانية ثلاثة أمثال هذه المسافة، وفى الثانية الثالثة خمسة أمثال. وفى الرابعة سبعة أمثال، وهلم جرًا. تتناسب المسافات في الثوانى، إذ يتبع بعضها بعضًا، كتناسب ١ و٣ و٥ و٧.

ويأتى نيوتن العظيم بعد ذلك، خامس الخمسة. إسحق نيوتن Isaac Neuton، الرياضى أكبر علماء الإنجليز قاطبة فيما مضى وإلى اليوم. هكذا يقول مؤرخوه من قومه. وهو الرجل الذي لم يأت من بعده رجل يضارعه، فيما دار فيه من مدارات العرفان، سوى أينشتين، وينتقده أينشتين في بعض ما يكتب، ويمر عليه نقده، يمر على الزميل، فيقول له: أي نيوتن، معذرة!

ومن عجائب القدر أن يولد نيوتن في نفس العام الذي مات فيه جاليليو، عام ١٦٤٢، وهو مات عام ١٧٢٧. وورث نيوتن علم القرنين اللذين سبقاه، وورث من علمهما علم كوبرنكس، وعلم تيكو يراها، وعلم كبلر، وعلم جاليليو. وورث مع كل هذا عقلًا جبارًا.

وينظر إلى تفاحة تسقط في حديقة (هكذا تجري القصة) وقد فر إليها بعيدًا عن لندن لما أصابها الطاعون، فيدرك ما بين التفاحة والأرض من

تجاذب ويذكر بذلك القمر، إنها التفاحة التي تجذبها الأرض، ويقوم يبحث ويفحص، فيصنع قانون الجاذبية:

كل شيء له كتلة، يجذب كل شيء آخر له كتلة، وقوة التجاذب التي بينهما تريد ازديادًا طرديًا بزيادة أي من الكتلتين، فبزيادة كليهما. وقوة التجاذب التي بينهما تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين، وتزيد كلما نقص البعد بين الكتلتين. فالقوة تتناسب تناسبًا عكسيًا مع هذا البعد. بل، لا. لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه. فإن زاد البعد فكان مترين بعد أن كان مترًا، أو كان ألفين من الأميال بعد أن كان ألفًا، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون ١/٢، ولكن تنقص فتصير ١/٢ × ١/٢ = ١/٤ مما كانت.

ويطبق هذا القانون، بالحساب، على ما بين القمر والأرض من تجاذب، فيقع الخطأ في النتائج. ويحدث التساؤل، أهذا خطأ في القانون أم خطأ في المسافات والكتل؟ ويظهر أن الخطأ كان في الرقم المعروف عند ذلك لقطر الأرض. ويجرى تعيين جديد لقطر الأرض، يجريه الأستاذ بيكار Picard. ويعود نيوتن يحسب، فتظهر صحة القانون، قانون الجاذبية، على ما وضعه هو.

ويبحث نيوتن في الكثير المتشعب مما بحث، في الحركة وقوانينها. وهو لا شك درس ما قال السابقون وانتفع به. ثم هو يضع قوانين الحركة الثلاثة الشهيرة، في أوضح صيغة:

١– كل جسيم يظل على سكونه إذا كان ساكنًا، أو يظل على حركته المنتظمة في خط مستقيم إذا كان متحركًا. وهو يبقى على حالة السكون هذه أو حالة الحركة، إلا إذا فرضت عليه قوة. فإذا فرضت عليه قوة:

٢– فعندئذٍ تعطيه هذه القوة حركة تظل تتزايد سرعتها ما بقيت القوة تعمل في الجسم، وهذه السرعة تكون في اتجاه القوة نفسها. والتزايد الذي يقع في السرعة (معامل زيادة السرعة في الثانية الواحدة، ويعرف بالعجلة acceleration) يتناسب تناسبًا طرديًا مع مقدار القوة، فيزيد بزيادتها، وينقص بنقصها، ويتناسب تناسبًا عكسيًا مع كتلة الجسم، فهو يزيد كلما صغرت الكتلة، ويصغر كلما كبرت.

٣– لكل فعل فعل يضاده، ويساويه.

وهو عني بهذا القانون الأخير أنك، مثلًا، تضع ساعتك على مكتبك، فتضغط ساعتك على المكتب بقوة إلى أسفل بمقدار ثقلها. ولكن كذلك المكتب يضغط على ساعتك إلى أعلى بقوة تساوي هذا الثقل نفسه، وتتعادل القوتان فتسكن الساعة في مكانها.

وأحسب أن معاني هذه القوانين الثلاثة قد وضح مما أسلفناه لها من شرح.

فهؤلاء هم الخمسة الرجال العظام، ضمتهم ثلاثة قرون متلاحقة. القرن السادس عشر، فالسابع عشر، فالثامن عشر، فزاد كل على علم من سبق، حتى تأدى لأخيرهم أن يصوغ أكبر قانونين يحكمان العالم طرا؟؟.

قوانين حجحها في السماء أكثر منها في الأرض

أنا سقت حديث هؤلاء العلماء الخمسة -مرة أخرى- لا لأعرف بهم فحسب، ولكن لأنوه بأن هذه القوانين صيغت في السماء أكثر مما صيغت في الأرض. وهي قوانين ما كانت تكشف هكذا سهلًا أو اقتصر أمرها وأمر مكتشفيها على الأرض، من فيها، وما فيها.

إنها قوانين جاءت براهينها من السماء، حيث الأجرام متوحدة فريدة، وحيث المسافات التي تفرق بينهما كبيرة وحيث الحركة أصفى ما تكون.

قوانين تدعمها النبوءات

والعالم لا يكتفى بهذه البراهين إثباتًا لهذه القوانين. إنه يفرض صحتها، ويتخذها أساسًا لحساب حركة أجرام السماء، ويحسبها على الورق، ويخرج بنتائج، ويذهب إلى المرصد يرصد ليعلم من أمر هذه النتائج، أأصابت واهتدت، أم أخطأت وضلت، فيجدها تصيب دائمًا. ويتنبأ بحركات أجرام السماء، في العام الآتى فالذي يليه بل في القرن الذي يلي، ويقع ما تنبأ

به، فيكون هذا دليلًا لا تدخله الريبة على صحة القوانين، تلك التي بنى هو عليها هذا الحساب.

عندما تخطئ القوانين لتزداد ثبوتًا

ودرسوا حركة الكواكب السيارة، فخرجوا على شيء لا يتطابق مع الذي وجدوا في السماء. قصة طريفة لابد من حكايتها بشيء من التفصيل:

إن زحل كان أبعد الكواكب السيارة عن الشمس، تلك الكواكب التي عرفها القدماء. ولكن بينا وليم هرشل Herschel الفلكى الإنجليزى الشهير، يرصد جانبًا من السماء بتلسكوبه، إذا به يعثر على جسم، يلونه شيء من اخضرار، لم يكن قد أدركه مدرك من قبل[١]. وأمعنوا في رصده، فإذا به يتحرك ومن ورائه النجوم ثوابت. إذن فما هو بنجم، وزادوه درسًا فإذا به كوكب، وهو كوكب جديد، وسموه أورانوس. وبذا سارت الكواكب: عطارد فالزهرة فالأرض فالمريخ فالمشترى فزحل فأورانوس.

---

(١) لم يكن أدرك مدرك من قبل أنه كوكب سيار. وقد دل البحث من بعد اكتشافه على أن الراصدين رأوه قبل ذلك عشرين مرة، كان منها رؤية وقعت عام ١٦٩٠، ولكنه أفلت منهم، كانوا يظنون أنه نجم، فتقتحمه عيونهم، لم يصبروا حتى يروه يتحرك بين النجوم، وحتى عندما رآه هرشل، وصبر حتى رآه يتحرك، ظنه أول الأمر مذنبًا، وأعلن ذلك. ولكن من بعد خمسة أشهر، درسه فيها العالم الفرنسي لابلاس **Laplace** أعلن أنه ليس مذنبًا، بل كوكبًا، وأنه أبعد من زحل.

وأورانوس اسم من أسماء آلهة اليونان. إنه اسم إغريقي علم، وقع هذا في عام ١٧٨١.

وحسبوا حركته، وحسبوا مداره، معتمدين في ذلك على قوانين الحركة التي صاغها نيوتن، وعلى قانون الجاذبية الذي صاغه نيوتن، فتبلبلوا. إن مداره المرصود ليس كمداره المحسوب. وهم أدخلوا في الحساب قوة جذب الشمس له. وقوة اجتذاب الكواكب التي تدور حولها له. ومع ذلك ظل هناك في المدار فارق. إنه تنقصه كشف قوة أخرى تجذبه، من ناحية أو نواحٍ أخرى، ليتطابق المداران، الواقعي منه والمحسوب. وفرضوا أن هذه القوة لابد آتية من كوكب آخر يدور حول الشمس أبعد منه وأوسع مدارًا قال بذلك ليفرييه Leverrir الفرنسي، أن أحدًا لم ير هذا الكواكب السيار الأبعد، ولكن كان لابد من وجوده، إذا ما صدق القانون، قانون الجاذبية وما عمده من قوانين للحركة. وما أسرع ما كشف ليفرييه عن هذا الكوكب المجهول. كشف عن موضعه حسابًا قبل أن يراه أو يراه أحد، وكتب إلى مرصد برلين يخبرهم به، وحرر الراصدون تلسكوباتهم إلى هذا الموضع المزعوم، فكشفوه. رأوه رأى العين، بعد أن كان لفرييه رآه رأي الفكر، ورأي العلم والحساب.

وسموه نبتون Neptune، وهو اسم إله آخر من آلهة اليونان، هو إله البحر، ألا ما أكثر ما كانت آلهتهم!

فهل وفى كشف نبتون في التوفيق بين مدارات للكواكب محسوبة، وأخرى مرصودة؟

لم يفِ تمامًا.

بقيت بقية يسيرة من اختلاف في مدار أورانوس، زعموا من أجلها أن كوكبًا أبعد من نبتون ما زال مختبئًا في السماء وأطلقوا وراءه كلابهم تبحث. وما كان أبعده! وما كان أخفاه! ومع هذا كشفوه أخيرًا. كشفوه في عصرنا هذا الحديث في الثالث عشر من مارس عام **١٩٣٠**. وقد وددت أن أكتب في أي ساعة أبصروه. فهو مولد من موالد العلم الكبرى التي يتضاءل إلى جانب خطورتها موالد العظام من الرجال ولكن هيهات أن يفهم السواد من الناس ذلك، فهم في مشغلة –بلقمة العيش ينتزعونها من تربة هذا الكوكب الأرضي– عن أحداث يحدثها الإنسان عُظمَى في مراقي هذه السماء.

فأي سند يكون لقوانين الحركة، وقوانين الجذب والتجاذب[١] أقوى من كل هذا، وأى عماد!

---

(١) رأى العالم الشهير، أينشتين، أن الصورة الحسابية: التي صور بها إسحق نيوتن نظرية الجاذبية، ليست صحيحة أكمل صحة. وقوة الجذب بين الأجسام لا يتصورها اليوم العلماء كما تصورها نيوتن. ليست هي اليوم مجرد قوة ميكانيكية، كالقوة التي يجر بها حصان عربة أو قاطرة قطارًا. ولكن هذا الفرق بين ما ارتأى نيوتن، وما ارتأى أينشتين، لا أثر له فيما نبحث فيه.

ويطلب الرجل من سواد الناس تحقيق هذه القوانين، على الأرض؟؟؟؟ عيشه، ويطلب تحقيقها، فيسهل في الدخول إلى فهمه هذه القوانين جانب، ويعز جانب.

أما قوانين الحركة فيمنع من تفهمها السريع، أن الحركة على هذه الأرض، ليست في صفاء الحركة في السماء، وأن العوائق على الأرض خافية شديدة. هذا في الشارع، وفى الحقل، وفى الجبل. ولكن المعامل أخرجت تجارب كانت فيها الحركة أقرب ما تكون إلى صفاء، ودلت نتائج التجارب على صدق هذه القوانين.

والجاذبية، وهي قوة، أوجدوا لها بالتجربة في المعمل ذلك القدر من الصفاء الذي به يحسب الحاسب كم من زيادة في السرعة (كم من عجلة) تعطي جاذبية الأرض الأجسام.

والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس. كل شيء ما ارتفع إلا سقط، وهو بسقوطه يتجه عموديًا نحو الأرض.

ولكن القانون يقول أن الأرض تجذب الإنسان، وكذلك يجذب الإنسان الأرض. أما الشق الأول فظاهر، وأما الشق الثاني فما أخفاه. وهو –تبعًا لقانون الجاذبية– يجب أن يكون خافيًا أشد الخفاء. إن الأرض

تجذب الإنسان بمقدار جرمها، ولهذا يظهر جذبها. أما الإنسان فيجذب الأرض بمقدار جرمه، وأين جرمه من جرمها؟

كذلك الأشياء على سطح الأرض، يجذب بعضها بعضًا ولكن لا يبين جذبه، لصغر هذه ولتناهيها في الصغر، بالنسبة لما يجري على سطح الأرض من قوى.

ومع هذا، هل سمعت بتجربة الجبل؟

إنه جبل اختاروه ووقفوا في شماله عند سفحه، وجاءوا بخيط بطرفه ثقل، وعلقوه هناك. ووقفوا في جنوبه عند سفحه، وجاءوا بخيط بطرفه ثقل، وعلقوه هناك كذلك، فوجدوا أن كلًّا من الخيطين بالذي حمل من ثقل قد ترك الاتجاه الرأسي ومال إلى الجبل. ولكن كيف عرفوا أن الخيط مال عن الخط الرأسي إلى الجبل؟ عرفوا ذلك من رصد نجم أو نجوم وهي في أقصى ارتفاعها إذ تعبر السماء.

تجربة الجبل: أ ج، د و خطان رأسيان على الأرض (يلتقيان في مركز الأرض).

أ ب، د هـ خيطان يحملان ثقلًا، انجذب كل منهما ناحية الجبل.

وفى الصورة مبالغة بقصد سهولة الإيضاح ظاهرة.

ميل نحو الجبل قليل لا شك في هذا. ولكنه يقاس على كل حال، وهو بلغ من الدقة في القياس بحيث استخدموه في هذه التجربة، بعد مسح الجبل وإجراءات أخرى، لتعيين كتلة الكرة الأرضية. وتجربة الميزان.

فحتى الميزان استخدموه في تقدير هذه القوى الصغيرة الضئيلة التي تقوم بين الشيء والشيء، على سطح هذه الأرض، فتجذب بعضًا إلى بعض.

كتلتان كرويتان علقوهما في عاتق ميزان، وكانتا متساويتين فاستقام العاتق. وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة، ووضعوها فاستقام العائق. وجاءوا بكرة عظيمة ثقيلة، ووضعوها تحت إحدى الكتلتين المتعادلتين، فشال الميزان عند الأخرى. ولرده إلى حيث كان، ولرد العاتق إلى اعتداله وجب أن يضيفوا إلى الناحية التي شالت بعض ثقل، هو الذي به قدروا ما كان بين الجسمين الذين تجاذبا من تجاذب.

ومن هذه التجربة أيضًا حسبوا كتلة الأرض، فكانت ٥ × $١٠^{٢١}$ طنًا. أي خمسة مضروبة في واحد على يمينه ٢١ صفرًا. أي خمسة آلاف مليون مليون طن.

كل شيء في هذا الوجود يجذب كلًّا

إن كل شيء في هذا الوجود يجذب كل شيء آخر، في أرض أو سماء.

إنه لصغر ما تعودنا عليه من كتل على سطح هذه الأرض صغرت قوى التجاذب حتى ما نحسها.

إن كرتين من الرصاص، تزن كل منهما عشرة كيلو جرامات، يوضعان بحيث يبعد مركز إحداهما عن مركز الأخرى ١٥ سنتيمترًا، تقوم بينهما قوة تجاذب مقدارها نحو من جزء من ٣٣٠٠٠ جزء من وزن جرام. فأي ضآلة هذه! ولكنه مقدار موجود، على ضآلته، لا شك فيه.

إنك لتمشي في الأرض، فتمر في جبل فيجذبك. وتمر بين جبلين يتنازعانك جذبًا. حتى في الشارع تتجاذبك البيوت، تمامًا كما تجذبك الأرض. وأنت في بيتك، يجذبك كل ما تلقى من أشياء وتجذبها.

ولكنك لا تحس من كل هذا، لضآلته شيئًا.

إنك سجين الجاذبية. إنك لا تستطيع أن ترتفع عن الأرض لأنك سجين جاذبية الأرض. وأنت كذلك سجين كل ما حولك مما تلقى، على سطح هذه الأرض، ولكنه سجن، ما تحركت أفقيًا، غير ذي بال. سجن أسواره لا تمنع شيئًا لشدة ضعفها. أشد منها الهواء في منع حركتك. وعلى ضآلة قوة الجاذبية، وأثرها القليل في حركة الناس على لأرض هي جبارة عارمة في السماء، حيث الكتل عظيمة هائلة. وهي هناك نافعة، لأن بها تمسك أجرام السماء بعضها بعضًا، وإلا انفرط نظامها.

ومدبر الكون لم يقدر لها انفراطًا.

ولهذا سن قانونًا، هو غير قانون يسنه الإنسان. قانون المدبر الأعظم والأوحد، لا يحتاج إلى نشر فهو في طبيعة الأشياء. وهو في طبيعة كل الأشياء، وتطيعه كل الأشياء وإذا أنت طلبت برهانًا على وحدة هذا الوجود كله، وانتظامه في سلك واحد، لكان من أول البراهين التي يلقى بها على مائدة البحث قانون هذا التجاذب الذي يعمل في صمت في أرض وسماء وهواء وماء. وهو يعمل في كل ذى حياة وكل جماد، ويعمل فيها جملة ويعمل تفصيلًا. والأحياء التي لها شيء من اختيار فيما تصنع ولها إرادة، الظاهر فيها أنها هي التي تصنعها، هذه الأحياء، لا تكاد تخرق حرمة هذا القانون، حتى تجد جزاء ذلك توًا، فلا تحقيق ولا تدقيق، ولا نيابة ولا شرطة ولا قضاء، بل هو القضاء يصدر حكمه على التو وفى صرامة لا تعرف من الرحمة شيئًا أن الذي يتحدى قانون الجاذبية، فيمشي من فوق سطح بيت إلى الفضاء، يهوي به هذا القانون فيدق على الأرض بعنقه فلا يكاد يمهله ليدرك من عاقبة تحديه لسنة الله شيئًا.

مدبر الكون أطلق قوانينه ثابتة تعمل في الكون كله، ثم كان ما كان

ساقنا إلى هذا الحديث، حديث قوانين الحركة، وقانون الجاذبية، إن الأرض خيل إلينا أنها تريد أن تتشكل كرة تامة كاملة، التي هي منتهى أشكال الجمال عند فلاسفة اليونان، والجمال عندهم من صفات الكون، ولكنها لم تبلغ من ذلك ما تريد. لقد قاربت أن تكون كرة، ولكنها ما كادت وتفرطحت عند قطبها قليلًا.

وساقنا إليه كذلك أنهم زعموا أن مدار الأرض، وسائر الكواكب، حق له، بحكم كمال الكون وجماله، أن يكون دائرة ولكن المدار أخفق في أن يكون دائرة، ولو أنه قارب.

ولكن في الحق أن الذي ساقنا إلى هذا الحديث، حديث هذه القوانين، أكبر السوق، أنها القوانين التي تطيعها النجوم وسائر أجرام السماء (والأرض) في جريانها.

أما أن الأرض في شكلها أو في مدارها، أرادت أن تبلغ من الكمال والجمال غاية، فقصرت دونها، فرأى أشبه شيء بأمل تحدوه العاطفة ويحدوه الشعر ويحدوه رأي لأفلاطون، الفيلسوف الشاعر، جميل.

ولكن الطبيعة، إن تكن تعرف الجمال، فهي لا تكاد تعرفه هكذا بسيطًا ساذجًا. أن الجمال الرياضي، الجمال الهندسي في الدائرة بسيط ساذج. والجمال الرياضي، الجمال الهندسي، لعله في الشكل البيضاوي والإهليلجي أكبر لأنه أعقد، ولو كان أخفى.

ومدبر الكون أحسبه لا يهدف إلى الجمال ساذجًا بسيطًا، إنه صنع القوانين وأطلقها في الكون لا تشذ، فكان منها الذي كان. ثبات هذه القوانين في كل مكان وكل زمان هو الأصل الذي جرت عليه الأحداث وتجرى في نظام هذا الكون وتنظيمه. وهذا أكثر ما يمكن أن يقال.

الباب السابع

الأرض كرة تدور على نفسها، تفرطح قطباها.

ما أسباب هذا؟ وما نتائجه؟

عودة إلى الأرض

تحدثنا عن الأرض، بحسبانها كوكبًا سيارًا، حديث إجمال، والآن نعود إلى تفصيل ما أجملنا.

قد ذكرنا أن الأرض كروية الشكل تقريبًا، وأن قطر هذه الكرة يتقاصر كلما ذهبنا به من عند خط الاستواء إلى أي من قطبي الأرض، قطبها الشمالي وقطبها الجنوبي، أي أن الأرض تتفرطح ونحن في طريقنا إلى القطبين.

كذلك ذكرنا أن الأرض تدور حول نفسها، تدور حول محورها. وهي تدور حول محورها مرة واحدة في اليوم الواحد، فيتعاقب عليها النور نهارًا والظلام ليلًا في اليوم الواحد.

كذلك ذكرنا أن مدار الأرض، الذي تدور فيه حول الشمس، ليس دائرة، الشمس في مركزها، ولكنه مدار بيضاوي، إهليلجي، قد استقرت الشمس في إحدى بؤرتيه.

ونستأنف القول في ذلك تفصيلا:

القوة المركزية الطاردة

إن كل جسم يدور حول مركز يكتسب قوة تدفعه، تطرده بعيدًا عن هذا المركز، وتعرف هذه القوة بـ(القوة المركزية الطاردة) الطاردة بعيدًا عن المركز.

مثال ذلك ما سبق أن وصفنا من أمر المقلاع: خيط، طرفه في يدك هو ملتف حول أصبعك، والطرف الآخر ربط به حجر، وتحرك الحجر وتدور به حتى يجري أفقيًا في دائرة. فتحس يدك بشد الحجر على أصبعك. إنه يريد أن يترك الأصبع. إنها قوة تعمل على استقامة الخيط، تشد الحجر فتشد يدك. وأنت تبذل، للاحتفاظ بالحجر، قوة جذب، على استقامة الخيط أيضًا، تلغي قوة الشد تلك، حتى لا يترك الحجر بالخيط أصبعك.

فقوة الشد هذه هي القوة المركزية الطاردة، وهي مركزية لأن اتجاهها دائمًا من مركز الدوران، الذي هو أصبعك، إلى الحجر حيثما كان من الدائرة.

وقد تزيد سرعة الدوران، فتزيد قوة الشد بزيادتها، فتزيد أنت من قوة الجذب لتحتفظ بالحجر، ولكن قد تبلغ سرعة الدوران مبلغًا تزيد به قوة الشد والجذب (التي تساويها)، فلا يحتمل الخيط ما به من شد وجذب، فينقطع.

ومثال آخر: الأرجوحة الدوارة. وهي عبارة عن قوارب يجلس فيها الصبية، أو أحصنة من خشب يركبونها، وكلها معلقة بأسلاك من حديد صلب بمحيط دائرة متينة في أعلى القوارب والأحصنة. وهذا المحيط يدور مركزه على رأس عمود قائم في الأرض في أوسط الدائرة. ويدير صاحب الأرجوحة الدائرة، فتدور الأحصنة أو تدور القوارب. ثم تزيد سرعة الدوران فتخرج القوارب والأحصنة عن محيط الدائرة وهي تدور، وكلما زادت سرعة الدوران زاد خروج الأحصنة والقوارب في الفضاء خارج الدائرة. إنها القوة المركزية الطاردة، تطرد القوارب والأحصنة وما عليها من صبية خارج دائرة الدوران. وهي قوة تزيد كلما زادت السرعة.

أرجوحة تدور: تظهر ما لسرعة الدوران من (قوة مركزية طاردة)،

تطرد أجزاء الجسم وهي تدور، إلى الخارج بعيدًا عن مركز الدوران.

ومثال آخر أبسط من هذا وهذا: قف. ثم مد ذراعًا منك واحدًا، أو حتى الذراعين، أفقيًا، ودور حول نفسك. فكيف تحس بذراعيك؟ إنك

تحس كأن يدك تريد أن تنفصل عن ساعدك. ثم زد سرعة دورانك، تشتد رغبة يدك في الانفصال عنك.

كذلك العجلة التي تدور حول محور لها، كلما زادت سرعة دورانها، اشتد ميل محيط هذه العجلة إلى البعد عن مركزها، وهو لا يستطيع أن يبتعد لتماسكه. ولكن قد يزيد دوران العجلة حتى يذهب بتماسك محيطها فيتكسر ويتناثر ويصبح خطرًا على من حوله.

إن القوة المركزية الطاردة، على غرابة اسمها، تعمل في أكثر من وجه من وجوه حياتنا. وهي تعمل حتى في هذه الأرض التي عليها نسكن، فما ا لأرض إلا شيء يدور.

إن من المهم أن نعرف شيئًا أدق مما ذكرنا عن علاقة هذه القوة، من حيث مقدارها، بالدوارن، من حيث سرعته، ومن حيث عدد لفات الشيء الدائر.

لهذا نقول: هب كرة من حديد وزنها ٧ أرطال تدور حول محور، وهي مرتبطة بالمحور بحبل طوله ٣ أقدام، وهب أن الكرة تلف لفتين في الثانية حول هذا المحور، إذن فالقوة المركزية الطاردة التي بها تشد الكرة المحور (وهى تساوي القوة الجاذبة التي يجذب بها المحور الكرة) تساوي بالتقريب:

١/٤ ١ × كتلة الحديد × طول الحبل (أى نصف قطر الدوران) × (عدد اللفات في الثانية)^{٢}

= ٤/١ ١ × ٧ × ٣ × $٢^{٢}$

= ١٠٥ من الأرطال

هذا هو القانون، ودع عنك كيف وجدناه.

ومعنى هذا أنه كلما زادت سرعة اللف، سرعة الدوران أو بلفظ آخر كلما زاد عدد اللفات في الثانية، زادت القوة. وكلما قلت تلك، قلت هذه.

القوة المركزية الطاردة تشكل الأرض فتفرطحها

بعد هذا يتضح أمر الأرض، أمر شكلها. إن محورها الذي يصل بين قطبيها أصغر من محورها الذي هو عند أوسطها، عند بطنها، عند خط استوائها. الأول طوله ٧٩٠٠ ميل، والثاني طوله ٧٩٢٦ ميلًا. فلماذا برزت الأرض، ولو قليلًا، عند بطنها، وتفرطحت عند قطبيها؟

سبب هذا أن الأرض تدور، فتفعل فيها القوة المركزية الطاردة التي تفعل في كل جسم يدور. والأرض اليوم جامدة، تقاوم أن يتغير شكلها، ولكنها بالأمس البعيد، البعيد جدًا، كانت أكثر ليونة. كانت عجينة تدور[1]، تتشكل بالذى يقضي به دورانها.

(١) انظر أصل الأرض، وكيف تنشأت، وأصل سائر الكواكب في موضع ذلك من هذا الكتاب،

وهى قد تشكلت وفقًا لذلك. إن كل قطعة من مادة الأرض تلف، في الزمن الواحد، عددًا من اللفات واحدًا. ولكن بعد تلك القطع من محور الدوران ليس واحدًا، فقطعة من مادة الأرض، عند خط الاستواء (خط عرض صفر)، بعدها عن محور الدران، محور الأرض، بعد أكبر من بعد قطعة مثلها عن خط العرض ٣٠، كالقاهرة مثلًا. إن القوة المركزية الطاردة عند خط الاستواء أشد من القوة الطاردة عند القاهرة. والقوة المركزية الطاردة عند القاهرة أشد من القوة الطاردة عند استوكهلم، عاصمة السويد، وخط عرضها ٦٠. والقوة المركزية الطاردة تنعدم، فتصبح صفرًا، عند خط العرض ٩٠، أي عند القطب، لأن القطب لا يكاد يدور، إنه لا يدور.

ومن أجل هذا اشتد بروز الأرض قديمًا وهي لينة، عند خط الاستواء. وأخذ يقل تدرجًا، ذهابًا إلى القطب الشمالي، أو إلى القطب الجنوبي. وبمقدار ما خرجت الأرض ببطنها عند أوسطها، دخلت عند الرأس والقدم، ثم تجمدت قشرة الأرض فتجمدت على ما كانت وصلت إليه من تفرطح.

نتائج تفرطح الأرض ودورانها

وينتج عن كل هذا نتائج كثيرة خطيرة منها:

وسيأتي بعد.

أولًا – الأشياء تزن عند القطبين أكثر مما تزن عند خط الاستواء.

من نتائج ذلك أن الجسم الواحد، أو إن شئت لفظًا علميًا فالكتلة الواحدة، تزن عند قطب الأرض أكثر مما تزن عند خط الاستواء، أي هي أثقل عند القطب منها وهي عند خط الاستواء، وإذا نقلنا هذه الكتلة من خط الاستواء إلى القطب فهي تزداد، كلما سرنا في هذا الطريق نقلًا.

ذلك لأن النقل أو الوزن، ما هو إلا قوة. وهي القوة التي تجذب بها الأرض، بجرمها العظيم، ما على سطحها من أشياء.

وقوة الجاذبية، بناء على ما سبق أن ذكرناه من قانون الجاذبية، تتناسب تناسبًا عكسيًا مع مربع المسافة بين الشيئين المتجاذبين، والقوة التي تجذب بها الأرض ما على سطحها من أشياء متركزة في مركزها. فقوة جذبها لهذه الأشياء تزيد كلما اقتربت هذه الأشياء من مركز الأرض، وتنقص كلما بعدت عن هذا المركز. والكتلة التي عند القطب أقرب إلى مركز الأرض منها وهي عند خط الاستواء، فانجذابها إلى الأرض أكبر، أي وزنها أكبر.

وعامل آخر يؤثر في هذه الكتلة فيزيد في هذا الوزن، في قوة الانجذاب هذه، أو ينقص منها. ذلك قوة الأرض المركزية الطاردة عند موضع هذه الكتلة من الأرض.

والقوة المركزية الطاردة تحاول أن تطرد ما على الأرض وهي تدور من أشياء تحاول أن تقذف بها بعيدًا عن مركز الدوران الذي هو محور الأرض. فأثر هذه القوة الطاردة في الأشياء التي على الأرض هو عكس أثر الجاذبية. فالقوة الطاردة تضعف الجاذبية، تنقص منها. وهي فاعلة أكثر فعلها عند خط الاستواء، معدومة عند القطب لأنه لا يدور.

فهذا العامل الجديد يخف بالأوزان عند خط الاستواء، وهو لا يؤثر فيها زيادة أو نقصًا، وهي عند القطبين، فتفرطح الأرض ودورانها يفعلان في الأجسام على سطح الأرض، ويفعلان معًا. يزيدان الشد معًا، أو ينقصان منه معًا.

وبسبب هذين العاملين، بعد الكتلة لجسم ما على سطح الأرض عن مركز الأرض، والقوة الطاردة الناشئة عن دورانها، نجد أن جسمًا ما نزنه عند القطب (نقيس مقدار شد الأرض له)، فنجد أن وزنه ١٩٠ رطلًا، ثم تعيد وزنه عند خط الاستواء، فنجد أن وزنه نقص رطلًا، أي صار ١٨٩ رطلًا[١].

ثانيًا – لولا دوران الأرض حول نفسها لفرغت البحار والمحيطات من مائها.

---

(١) لا يكون هذا بالميزان ذى الكفتين بالطبع، لأنه في هذه الحالة تخف السنجة كما يخف الشيء الموزون، أو تزيد. وإنما يكون الوزن بقياس مقدار الشد، كأن يستخدم ميزان ذو زنبرك أو نحو ذلك.

ومن نتائج زيادة جاذبية الأرض لما على سطحها من أشياء عند القطبين، على جاذبيتها عند خط الاستواء، أن الأشياء التي على سطح الأرض تنزلق من حيث الجاذبية أقل، إلى حيث الجاذبية أكثر بفعل الشد القوي. ولقد جاز هذا على الأرض لو أنها كرة أو شبه كرة ملساء. وما هي بذلك ولكنه يجوز على ما فوق سطحها من ماء، فالماء مائع ذو حركة. وإذن فقد كان من المنتظر أن يسير ماء البحار والمحيطات إلى القطبين انزلاقًا وانحدارًا بفعل الجاذبية الأكبر، فيتجمع عند رأس الكرة الأرضية وقدمها تجمعًا هائلًا. وهو بمقدار ما تمتلئ به مناطق القطبين فما دونها تدرجًا، تفرغ منه مناطق خط الاستواء إلى القطبين تدرجًا.

دوران الأرض يطرد الأشياء التي على سطحها، عن سطحها.

وهذه القوة المركزية الطاردة (الوسطى) تساوي قوتين:

قوة رافعة (العليا) تخفف من جاذبية الأرض،

وقوة (السفلى) تزحلق الأشياء إلى خط الاستواء.

إلى مثل هذا الحال يؤدي منطق القوى، ولكن الأرض تدور حول نفسها فيكسبها دورانها على محورها، كما قدمنا، قوة مركزية طاردة، اتجاهها عمودي على المحور، وهو يحاول أن يبعد بها، أن يطردها عن المحور. وقد رأينا كيف عملت هذه القوة في عكس اتجاه جاذبية الأرض فخففت من وزن الأشياء على سطح الأرض. والآن تعمل هذه القوة نفسها، القوة

الطاردة، في عكس ذلك الاتجاه الذي قضى المنطق بأن تسير فيه مياه البحار والمحيطات. إن زيادة الجاذبية عند القطبين عنها عند خط الاستواء تميل إلى دفع تلك المياه من خط الاستواء إلى القطبين. ولكن القوة الدافعة، وهي أزيد عند خط الاستواء منها عند القطبين، تدفع بتلك المياه من القطبين إلى خط الاستواء.

وقد تعادلت القوتان، قوة الجاذبية وقوة الدفع، من حيث زحلقة البحاء والمحيطات إلى القطبين أو خط الاستواء، بحيث توزعت مياه هذه المحيطات والبحار على سطح الأرض توزعًا نعرفه عادلًا.

والذى عادل بينهما أن لفات الأرض حول نفسها كانت من حيث العدد الحاصل منها في الزمن الواحد، بحيث لا تتخاذل المياه عن خط الاستواء وتجور على القطبين، أو تتخاذل عن القطبين وتجور على خط الاستواء فتفرق ما على أوسط الأرض من أشياء وأحياء. وهذا تقدير لولاه لتغير وجه الأرض. فمن يا ترى قدره، وقدره على هذه الدرجة الدقيقة من الضبط والربط؟

ثالثًا– دوران الأرض يوجه الرياح

ومن نتائج دوران الأرض حول نفسها وهي كرة، أن سرعة دوران المدن وما بها من منازل ورجال، ليست سرعة واحدة. فالمدينة التي على خط الاستواء تقطع محيط الأرض هناك في ٢٤ ساعة. فهي تقطع في

الساعة الواحدة ألف ميل تزيد قليلًا. ولكن مدينة مثل مدريد عاصمة إسبانيا، وهي على خط عرض ٤٠، لا تقطع في الأربع والعشرين ساعة محيط الأرض كله، ولكن تقطع دائرة أصغر، هي الدائرة التي تمثل خط عرضها على الكرة، فسرعة دورانها هي لذلك نحو من ٨٠٠ ميل في الساعة. ولو ذهبنا أبعد في الشمال، إلى ألاسكا، بأقصى أمريكا الشمالية، لوجدنا الأرض تدور هناك بسرعة نحو ٥٠٠ ميل في الساعة. وعند القطب تمامًا تبلغ هذه السرعة صفرًا لانعدام الدوران عنده. وهذه السرعات كلها من غرب إلى شرق، لأن الأرض هكذا تدور.

واختلاف هذه السرعات في بقاع الأرض يؤثر في اتجاه الرياح. وخلاصة هذا التأثير أن ريحًا في النصف الشمالي من الكرة، تهب من خط الاستواء شمالًا، تميل إلى يمين اتجاهها دائمًا، فتصيب الناس في القاهرة أو لندن في اتجاه يصفه الناس بقولهم أن الريح تهب إلى شمال بشرق، أو هي تأتى من جنوب بغرب. وأن ريحًا في النصف الشمالي من الكرة أيضًا، تهب من القطب الشمالي جنوبًا، تميل إلى يمين اتجاهها أيضًا دائمًا، فتصيب الناس في لندن أو القاهرة في اتجاه يصفه الناس بقولهم أن الريح تهب إلى جنوب بغرب، أو هي تأتي من شمال بشرق.

أما في نصف الكرة الجنوبي، فريح تهب من جنوب إلى شمال، أو من شمال إلى جنوب، تميل دائمًا إلى يسار اتجاهها.

وسبب هذا في كل الحالات أن الريح تذهب إلى شمال أو إلى جنوب بسرعة هبوبها، ولكن الهواء يدور حيثما كان مع الأرض، وبالسرعة التي تدور بها الأرض حيث هو. وهذه السرعة دائمًا من غرب إلى شرق. فالريح التي تهب، إلى شمال أو إلى جنوب، لها –إلى جانب سرعتها شمالًا أو جنوبًا– سرعة من غرب إلى شرق. وهي سرعة تختلف حسب الموضع من الأرض الذي تبدأ منه الريح هبوبها. فهي فوق الألف ميل عند خط الاستواء، وهي ٨٠٠ ميل عند مدريد، و٥٠٠ عند ألاسكا.

والريح بانتقالها، في نصف الكرة الشمالي، إلى شمال، تلقى أرضًا لها من سرعة إلى الشرق دون سرعتها، من أجل هذا هي تصيب الناس هناك وهي أكثر ميلًا إلى الشرق. فيقولون ريح جنوبية غربية، أي هي تأتى من جنوب بغرب.

بسبب دوران الأرض، من غرب لشرق، تنحرف الريح في النصف الشمالي من الكرة الأرضية إلى يمين الريح دائمًا، وإلى يسارها دائمًا في النصف الجنوبي من الأرض.

والربح بانتقالها، في نصف الكرة الشمالي، إلى جنوب، تلقى أرضًا لها من سرعة إلى الشرق فوق سرعتها، فهي تتخلف عن مسايرتها شرقًا، وهي تصيب الناس هناك، وهي أكثر ميلًا إلى الغرب. فيقول الناس ريح شمالية شرقية، أي هي تأتى من شمال بشرق.

وفى كلتا الحالتين تميل الريح إلى يمين اتجاهها شمالًا أو جنوبًا.

وبمثل هذا يستدل على أن الريح، بالنصف الجنوبي من الأرض، تميل إلى يسار اتجاهها.

وكما في الريح يكون الحال في الرياح العاصفة الدوارة، أي الأعاصير، تلك التي تعصف وهي تدور حول مركز لها منخفض ضغط هوائه، فحركة الأرض إذ تدور على محورها تحدد لهذه الأعاصير الاتجاه الذي عليه تدور. وهي في النصف الشمالي من الكرة تدور في اتجاه هو عكس الاتجاه الذي تدور عليه عقارب الساعات. وهي في النصف الجنوبي من الكرة تدور في اتجاه هو اتجاه عقارب الساعات في دورانها.

والذي يقال في تيارات الهواء من حيث اتجاهها، يقال في تيارات الماء في البحار والمحيطات، والذي يقال في أعاصير الهواء يقال في دوامات البحار. وكلها يختلف ما يقع منها في نصف الكرة الشمالي عن نصفها الجنوبي.

وهذه الأشياء التي تساق على أنها تنائج لدوران الأرض، قد تساق على أنها براهين على هذا الدوران.

رابعًا – لو دارت الأرض حول نفسها أسرع مما تدور لتناثرت المنازل وتفككت الأرض وتناثرت هي الأخرى في الفضاء.

لقد ذكرنا كيف أن دوران الأرض حول نفسها يكسب أجزاءها وكذلك كل شيء على سطحها قوة مركزية طاردة، تطرد كل شيء بعيدًا عن محور الدوارن، محور الأرض. وأن هذه القوة الطاردة تعمل في عكس اتجاه جاذبية الأرض فتخفف من أوزان الأشياء عند السطح. أي تقلل من ارتباط هذه الأشياء بهذا السطح. وكلما أسرعت الأرض في لفاتها حول نفسها، زادت القوة الطاردة، فقلت الجاذبية، وقل ارتباط ما فوق سطح الأرض بسطحها. وجذب الأرض للأشياء يَمَّحِي إمِّحاءً عندما تسرع الأرض في لفها فتبلغ به أن تلف اللفة الواحدة على نفسها لا في ٢٤ ساعة، بل في ساعة وأربع وعشرين دقيقة. عند ذلك لا تكون هناك قوة تربط الناس والمنازل بالأرض، فتتطاير، فتذهب كل مذهب. والأرض نفسها توشك أن يضيع تماسكها فتتفكك وتتفتت، وتتناثر في الفضاء أجزاؤها.

ولكن الناس ومساكنهم في مأمن من هذا، إذ الواقع أن الأرض التي نحن عليها تلف اللفة الواحدة حول نفسها في الأربع والعشرين المعروفة من الساعات. والسنوات لا تأتي بزيادة في سرعة اللف هذه، ولكنها تأتى بنقص فيها. ومعنى هذا أن الأيام على ظهر الأرض تطول.

ولقد كانت هذه الأيام، في القديم الأقدم، قصيرة غاية القصر. كان طول اليوم، لا ٢٤ ساعة، ولكن أربع ساعات. وتدور الأرض وتتم دورتها، فيكون ليل ويكون نهار في أربع ساعات. كان هذا لما كانت الأرض كرة من عجين، من صخر منصهر، قبيل أن تتجمد قشرتها، بعد اقتطاع القمر

منها[1]، كما يقتطع الرغيف من العجين، فينفصل عنها، لتحبسه الأرض بما لها من جاذبية، فتجعله يدور حولها. كان هذا منذ ألفي مليون من السنين فما فوقها.

ثم كانت القشرة الأرضية، وكان من فوقها الماء. وكانت البحار وكانت المحيطات، وتراءت على سطح الأرض القارات. وفعل القمر الدائر بماء الأرض وفقًا لقوانين الجاذبية، فجذب سطح البحار والمحيطات إليه، فعلا نحوه، فكان المد. وتدور الأرض بهذا الماء، ليستقبل القمر ماء على سطح الأرض غيره. فيصيبه المد بجذب القمر، ويهبط الماء الأول بعد أن فاته القمر فيصيبه الجزر من بعد مد. وهكذا تدور الأرض فيتناوب سطوحها المائية جذب القمر لها شدًا، وتكون الأرض تدور حول نفسها أسرع مما يدور القمر حولها، ويبعد بعض سطحها إذ يدور عن القمر، والقمر متعلق بمائه، فيعوق هذا التعلق الأرض في دورانها؛ ذلك لأن الماء المتعلق يرتطم بما يأتي من سواحل المحيطات الصلبة وقيعانها فيعوق من دورانها، فمن دوران الأرض.

وهو تعويق غاية في القلة، ولكنه تعويق على كل حال. كالرجل يدول حول نفسه، وتمسك أنت بأطراف ثوبه. وكلما أفلت من يدك طرف أمسكت بطرف. فهذا يعوق من دوران الرجل حول نفسه.

---

(١) فى هذا الباب، كما في سائر الكتاب، بحبحة مقصودة في التعبير تستهدف التبسيط والتسهيل.

ولكن هذا التعويق القمري لدوران الأرض، على ضآلته المتناهية، تراكم على آلاف الألوف من السنين، فنزل بسرعة الأرض إذ تلف حول محورها إلى أن صارت نحوًا من سدس ما كانت، كان يوم الأرض أربع ساعات فصار أربعًا وعشرين.

خامسًا – لو دارت الأرض حول نفسها أبطأ مما تدور لهلك الناس من حر ومن برد.

وسرعة دوران الأرض حول نفسها، هذه السرعة القائمة الكائنة اليوم، هي سرعة توافق ما على الأرض من حياة، حيوانية نباتية بأوسع معانيها.

إن الأحياء الدنيئة، كالبكتريا، تموت عندما ترتفع الحرارة بها، ومن أجل هذا نحن نغلي اللبن لنقتل ما به من جراثيم قد تضر شاربه، وقد ننزل بدرجة تسخينه إلى نحو ٧٠ درجة مئوية ونطيل مكثه عندها بعض الوقت. والأحياء الأعلى، فالأعقد، أكثر حسًا بالحرارة من الأحياء الدنيا. وهي تموت دون هذه الدرجة من الحرارة، ومن هذه الأحياء الإنسان.

كذلك البرودة لها حدود تقف عندها الحياة. إن البرودة لا تحلل المادة العضوية التي تتألف منها الأجسام كما تفعل الحرارة، ولكنها توقف الوظائف الحية وبها تتوقف الحياة إن طال عليها هذا الحال.

والأرض إذ تدور حول نفسها يواجه الشمس نصفها حينًا فيكتسب منها الحرارة ويكتسب الحياة، بينا نصفها الآخر في برودة وظلام. فالأرض تفقد حرارة بالليل وتكسب حرارة بالنهار. ويتعادل ما يتكسب نهارًا بالذى تفقد ليلًا فتعتدل الحرارة فتكون وفقًا لما على الأرض من حياة وأحياء.

ومن العوامل الكبرى في ذلك طول اليوم. فاليوم إذا طال، طال نهاره وطال ليله. واليوم إذا صار مائة ساعة، بإبطاء الأرض في دورانها، بدل ٢٤ ساعة، تعرض نصف الأرض نهارًا، لحرارة طائلة، وليلًا لبرودة طائلة. فتزيد الحرارة نهارًا إلى ما لا تطيقه الأحياء، وتزيد البرودة ليلًا إلى ما لا تطيقه الأحياء.

فهذه موافقة كان لابد منها، بين الحياة كما نعرفها، وبين صفات وطبائع لما نسميه بالكون الجامد، أي الذي لا حياة فيه.

وليست هذه هي الموافقة الواحدة التي تتطلبها الحياة، كما نعرفها على هذه الأرض. إن هناك موافقات عدة تتطلبها الحياة من هذا الكون الجامد، هي شرائط لابد من أن تستوفى قبل أن تبدأ الحياة، وأن تستوفى جميعًا ومعًا، فلا يسبق منها سابق ليعقبه لاحق، واجتماع هذه الشرائط لا يكون عن محض مصادفة.

أم هو يكون عن محض مصادفة؟!

واجتماع هذه الشرائط لا يكون من غير تدبير وتوجيه وتنسيق، واستهداف أهداف من أخطرها في حسباننا إيجاد هذا الحيوان الذي اسمه الإنسان، وإيجاد هذا الوعي فيه الذي أسميناه العقل، ليعي ويستوعب مما حوله غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث.

أم يكون كل هذا من غير تدبير وتوجيه وتنسيق؟!

لعل الخير في ترك هذا الأمر معلقًا حتى تأتي على طائفة من غرائب هذه الأشياء وعجائب هذه الأحداث ثم نستعرضها، ثم نتأملها مجموعة متناسقة مترابطة متساندة، ثم ننظر ما يقول الفكر فيها. وإن عجز الفكر عن أن يقول، نظرنا إلى ما يقول الحس الطبيعي فينا والشعور.

الباب الثامن

الأرض.. ساعة الكون العظمى

يوم الناس يطول

إن دوران الأرض هو مرجع الإنسان الأول في قياس الزمن في هذا الوجود الذي هو فيه. ولقد سبق أن ذكرنا أن الأرض كانت تدور، في أزمان بعيدة، بسرعة عظيمة، ثم تباطأت الأرض في سرعتها إلى الحد الذي نعرفه عنها في حياتنا هذه الحاضرة.

وسرعة دوران الأرض حول نفسها لا تزال تصغر من قرون إلى قرون، ولنفس تلك الأسباب، فيوم الناس يطول بتوالي الزمان.

ولكنه طول لا يحسه الناس، ولا تكاد تحسه الآلات لصغره، إلا إذا هو تراكم. إن يومًا كان منذ ٤٠٠٠ سنة، كان أقصر من يوم نعرفه اليوم بنحو ١/٣٠ من الثانية. ومعنى هذا أن متوسط زيادة اليوم في هذه الأربعين من القرون كان ١/٦٠ من الثانية. ولكن هذه القرون احتوت على ١٤٦٠٠٠٠ يوم، فمجموع هذه الزيادة اليومية المتراكمة، في هذه القرون الأربعين، هي ١٤٦٠٠٠٠ × ١/٦٠ ثانية، أي ٢٤٠٠٠ ثانية، أي ٢/٣ ٦ من الساعات.

إنه بسبب هذا التراكم أدرك الإنسان ما في ساعة الكون العظمى من تأخر. إن أحداثًا فلكية حدثت في القرون الذاهبة، كان من حسن حظ العلم والعلماء أن سجلها إنسان ذاك الزمان، فلما قام الحاضرون بحسابها، متى كانت أو متى وجب أن تكون، راجعين في حسابهم إلى الوراء، كشفوا عما في دورة الأرض حول نفسها على القرون من إبطاء.

تتأرجح الأرض، فيتأرجح الزمان

وإلى جانب هذا الإبطاء الدائم القائم المنتظم في دوران الأرض حول نفسها، لأسباب أكثرها وأخطرها جذب القمر لمياه البحار والمحيطات، توجد تغيرات في سرعة هذا الدوران، إسراعًا أو إبطاءً، تصيبه في غير انتظام، وقد تصيبه بغتة. كشفت عن هذا أرصاد فلكية قام بها العلماء في المائتين والخمسين عامًا الماضية. ومن أمثلة ذلك ما أصاب هذا الدوران من إبطاء في عام ١٧٨٥ ميلادية. وجاء عام ١٨٩٩ فأخذت الأرض تستعيد ما فاتها. وقد بلغ الأثر المتراكم للإبطاء في دوران الأرض حول نفسها بين هذين التاريخين، أي بين عام ١٧٨٥ وعام ١٨٩٩، دقيقة واحدة.

إن كل حدث يحدث في الأرض، في سطحها أو فيما دون سطحها، يكون من أثره انتقال مادة من مكان إلى مكان، يؤثر في سرعة دورانها. فليس المد والجزر هو العامل الوحيد في ذلك. حتى ما تنقله الأنهار من مائها من ناحية في الأرض إلى ناحية، يؤثر في سرعة الدوران. وما ينتقل من رياح يؤثر في سرعة الدوران، وسقوط في قاع البحار، أو بروز في سطح

الأرض هنا أو هنا، يؤثر في سرعة الدوران. وما ينتقل من رياح يؤثر في سرعة الدوران. وسقوط في قاع البحار، أو بروز في سطح الأرض هنا أو هنا، يؤثر في سرعة الدوران.

ومما يؤثر في سرعة هذا الدوران أن تتمدد الأرض أو تنكمش، بسبب ما، ولو انكماشًا أو تمددًا طفيفًا لا يزيد في قطرها أو ينقص منه إلا بضع أقدام.

ساعات تسجل أجزاء الألف من الثانية

وهو تأثير، على ما رأينا، من الصغر بحيث تعجز ساعات صنعها الإنسان عن إدراكه. إن ساعة الأرض في انتظامها أدق من أدق ساعة ذات بندول عرفها الناس، وغير ساعة البندول ساعة المتبلور Quariz Crystal Clock. والكورت المتبلور صخر هو من حيث ترتيبه الكيماوي ثاني أكسيد السيلسيوم، أي هو الرمل الشائع. إلا أنه صاف، وكذلك متبلور، وشديد الصلابة، وكثير الانتشار بين صخور الأرض. والسر في تبلوره. وساعة الكورتز من الضبط بحيث تدرك الجزء من الألف من الثانية الواحدة يزيد أو ينقص في طول يوم. وقد وجدوا بها أن طول اليوم يطول في الربيع لإبطاء في دوران الأرض، ويقصر في الخريف لسرعة دورانها، وذلك في حدود ١/٢ ٢ جزء من ألف من الثانية لليوم الواحد طول العام.

وغير ساعة الكورت المتبلور، الساعة الذرية. وهي ساعة دقيقة جدًا. ابتدعها مكتب المعايير القومى بعاصمة الولايات المتحدة.

يوم الأرض كان ٤ ساعات لا ٢٤

وقد يهول القارئ صغر هذه الأجزاء من الزمان. وقد يقترن استصغاره لها، بالاستخفاف بها. وهو أن فعل فقد فاته خطورة المقادير الضئيلة في حساب الأفلاك. إن عمر الإنسان يقاس بالأيام والأشهر والسنين، وأحداث حياته تؤرخ بالأعوام. ولكن عمر الأفلاك وأحداثها تؤرخ بآلاف السنين وبالملايين وبآلاف الملايين. والآلاف والملايين تجمع القليل التافه الذي يحدث في اليوم الواحد، إلى القليل فالقليل، فينتج عن ذلك الكثير. وقد رأينا كيف أن الزيادة هذه الضئيلة التافهة، التي لا تكاد تدرك، في طول يومنا الحاضر، خرجنا منها، رجوعًا إلى الوراء، بأن اليوم كان، في أزمان سالفة بعيدة، طوله ٤ ساعات لا أربعًا وعشرين.

كمال الكون من كمال سنته

ولقد ذكرنا كم يطرأ على هذه المقادير الصغيرة المتناهية الصغر من تغير، في حدود هذه الضآلة. وقد ينسب هذا، على ضآلته، إلى نقص في الكمال الكوني، ذلك الكون الذي يجب أن يكون كاملًا، أو تتوق الأنفس إلى أن تراه كاملًا في كماله، لا تشوبه شائبة من نقص مهما صغرت، حتى هذه التي لا تدركها إلا الساعات الكورتية البلورية، أو الساعات الذرية.

ولكن الكون، كما لعلنا سبق أن ذكرنا، لا يهدف إلى أن يكون كاملًا في نتائجه، وفقًا لما يراه البصر الإنساني من كمال، ولكنه يهدف إلى أن يكون كاملًا في أسبابه. بل هو هدف وفرغ من أهدافه، ومن تقرير أسبابه: تلك القوانين التي سنها، ثم هو أطلقها في الكون تعمل فيه. ونعيد القول فنقول أنه قد يأتي من إطلاقها، وهي شتيتة عديدة، متضاربه أحيانًا، شيء ظاهر النظام، مما يراه البصر الإنساني كمالًا. ولكن قد يأتى من إطلاقها كذلك أشياء ظاهرها الاختلاط والارتطام، في بصر الإنسان، هي نتائج لأسباب غاية في الانتظام، غاية في الثبات، تقضي في محيطها ومجال حكمها، وتقطع قطع السيف.

دوران الأرض متناهٍ في انتظامه

ودوران الأرض من الأشياء الظاهرة الانتظام في البصر الإنساني. بل هو غاية في النظام إذا ما قارنّا تلك الأجزاء من الألف من الثواني التي بها اختلف ويختلف دوران الأرض في اليوم على تناهي صغرها، بجرم الأرض، الذي هو خمسة آلاف مليون مليون مليون طن، على تناهي كبره. إن العقل الإنساني ليقف عند هذه الحقيقة، وهي من أمهات الحقائق، متأملًا غارقًا في تأمله حائرًا واجمًا. إن ساعة من معدن أو غير معدن، جرمها جرامات، تدور فتخطئ في دورانها في اليوم بضع ثوان، نقول عنها ما أضبط وما أجمل. فما أمر ساعة جرمها ملايين ملايين الملايين، لا من جرامات، ولكن من أطنان، تدور فلا تخطئ في اليوم ثوانى، ولا أعشار

ثوان، ولكن بضعة أجزاء من ألف من الثانية. وتخطئها لأسباب معلومة محسوبة، فما هي بأخطاء. نعم، ما أمرها، وما أمر كف تدور بها، تدور بهذا الجرم الهائل، في هذا الفضاء الهائل، فتبلغ به هذه الدقة الهائلة، فأخطائها هذه التي هي بصغرها هائلة.

محور الأرض

موضعه في كرة الأرض غير ثابت

ليس كالنقص دليل على كمال

ليس كذكر الخطأ في الأشياء، وتقديره، دليل على ما في هذه الأشياء من صحة وضبط وصواب. إن كل شيء فيه خطأ، خطأ صغير أو خطأ كبير. وقد لا نسميه خطأ، ولكن زحزحة عما يدل عليه المنى الكامل زيادةً أو نقصًا. فأنت تشترى الشيء وتدفع لبائعه مائة دينار عدًا، وتحسب أنك دفعت مائة دينار، فلم تزد ولم تنقص. ولكنك إذا فتشت في الأمر، وفتشت مليًا، ودققت في الأمر، ودققت مليًا، واستخدمت من وسائل العلم أدق وسائله في التحليل والوزن، لخرجت على أنك لم تدفع مائة دينار قط ولن تستطيع دفعها. إن كل دينار دفعته من المائة لا يطابق سائر الدنانير التسعة والتسعين، لا في مقدار ذهبه، ولا في مقدار ما فيه من شوائبه. ومجموع الذهب الذي في المائة، ومجموع ما فيها من شوائب لا يمكن أن يتطابق وما قدرت له بأرقام الحساب. ويكفي في الدلالة على هذا

أن نقول أن أثقالًا اتخذتها عند الوزن معايير، فيها الخطأ قل أو صغر. وأنت تريد أن تدلل على صحة هذه الموازين فتقول أن الشيء وازن مثلًا ٥٠.١٢٣٤ + أو – ٠.٠٠٠٠٥ من الجرامات، وتعني بذلك أن بالوزن خطأ مقداره ٠.٠٠٠٠٥ من الجرام، زيادةً أو نقصًا. وعندئذ تؤمن بأن الوزن صحيح دقيق، لا لأنه صحيح دقيق إطلاقًا، ولكن لأن به خطأ، وأننا قدرناه، وأنه ظهر صغيرًا.

إن الصحة المطلقة التي يتصورها العقل عندما يقول عشرة وعشرين وخمسة وخمسين، وعندما ينطق بسائر أرقام الحساب، لا وجود لها في الحياة، إلا تخيلًا وتصورًا، ذلك لأن الواحد الكامل من شيء لا وجود له، ويتراءى لك هذا إذا أنت قارنت واحدًا من جنس ما بسائر وحداته. لا يدل على مقدار التمام والكمال إذن إلا ذكر النقص.

كذلك لا يدل على انضباط محور الأرض، وشدة ثباته من موضعه من الكرة الأرضية، كذكر انحرافه عن ذلك الموضع.

محور الأرض صورة في الخيال

إن الكرة الأرضية التي نحملها إلى قاعات التدريس بالمدارس، تلك التي صنعت من ورق مقوى، رسمت فوقه القارات والمحيطات، هذا النموذج من الكرة الأرضية يدور على محور من نحاس. فهو محور ثابت الموضع إذا

من هذه الكرة الصغيرة، بمقدار ما يجوز على أمثال هذه المتحركات الميكانية من ثبوت.

وغير ذلك كرة الأرض التي تحيا عليها. إنها تدور حول نفسها، وتدور فوق ال٣٦٥ مرة في العام، ولكل كرة تتحرك محور دوران في أوسطها ثابت لا يتحرك، لا شك في هذا. ولكنه محور لا يرى، ولا يمسك به، لأنه صورة رياضية لا وجود لها إلا في الخيال. وهو لا سمك له، لأنه إن كان له سمك، وتحرك مع الأرض حول نفسه، لكان محور الأرض قد اختفى في باطنه، خطًا من خلق علم الرياضة تدور حوله الأرض إذ تدور.

ثبات المحور ثبات القطبين وسائر خطوط الأرض

ومحور الأرض الذي تدور عليه يثبت موضعه من كتلتها، ومعنى هذا ثبات طرفيه من سطح الأرض، أي ثبات القطبين في موضعهما في شمال الأرض وجنوبها. ومعنى هذا أيضًا ثبات الدائرة، التي تلتف حول الأرض عند بطنها، في أوسط المسافة بين القطب الشمالي والجنوبي، تلك التي نسميها بخط الاستواء. ومعنى هذا كذلك ثبات تلك الدوائر الأخرى المرسومة توهمًا على سطح الأرض، موازية لخط الاستواء، تلك التي نسميها في الجغرافيا بخطوط العرض، والتي بمعونتها نعين مواقع المدن وغير المدن على سطح الأرض.

ثبات القطبين إذن من موقعيهما في شمال الأرض وجنوبها أمر ذو خطورة، ولكن النجوم وهي ثوابت، ترصد من مواقع عند خطوط العرض هذه، فنتائج رصدها من الموقع الواحد على الأرض يجب أن لا يتغير بتغير الزمان لو أن قطبا الأرض من الأرض ثابتان.

قطب الأرض يتزحزح ٤٠ قدمًا

وقد دل هذا الرصد على أن القطبين غير ثابتين في موضعهما من الأرض تمامًا، أي أنه محورًا تدور عليه الأرض لا ينتهي دائمًا في أعلاه أو في أسفله، بمواقع من سطح الأرض ثابتة.

وسبب هذا تدخل قوى تعمل في الأرض وهي تدور. حتى تنقل الهواء في جو الأرض، كتلا عظيمة، من مكان إلى مكان يؤثر في محور دوران الأرض، ففي موضعه من كرتها، ففي موضع القطبين منها.

ولن نتقصى أسباب ذلك تفصيلًا، وعلاقته بباطن الأرض، وما به من صلابة وتماسك ومرونة. فقد يكفي لأغراضنا الحاضرة أن نقول أن قطب الأرض، إذ يتزحزح عن موضعه الأوسط من شمال الأرض، لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدمًا!

مثل في دقة الكون رائع

لقد انضبط دوران هذا الجرم الأرضي الضخم، الذي يزن نحوًا من ٥٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ طن، العائم في الفضاء بلا عمد تقيمه، أو سند يسنده، الضبط إلى حد أن قطبه لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدمًا!

وهل تدري ما طول هذا المحور الذي لا يتزحزح أكثر من ٤٠ قدمًا؟ أن هذا المحور طوله نحو من ٤٠ مليون قدم.

ومعنى هذا أن محورًا من الصلب، طوله متر واحد، تدور عليه كرة، لا يتزحزح رأسه عن موضعه أكثر من ١ من ١٠٠٠ من المليمتر.

ولكن محور الصلب هذا مثل صغير يضرب للتقريب، يضيع معه عنصر الضخامة الذي هو بعض عناصر الإعجاز.

إننا نهدف في هذا الكتاب إلى إيضاح ما في الكون من وحدة، ولكن كذلك من أهدافه إيضاح ما في الكون من دقة.

وهذا مثل يضرب لإيضاح درجة الدقة والضبط التي يسير عليها الكون.

إنها القوانين تفعل، وتشمل، ولا تبالي

وهذه الدقة ما بلغت الغاية إلا بإظهار ما في حركة الكون من ازورار عن الكمال، وهو بدوره ازورار بلغ الغاية من الصغر، وهو ما يأت عفوًا، ولم يأت جزافًا، بل جاء نتيجة قوانين في الكون واحدة دائمة ثابتة، تعمل معًا، ولا تبالي أجاءت نتائجها مما قد يعده الإنسان كمالًا أو لا يعده. والرجل العالم القح لا تبهره في مثلنا هذا، أن الأرض تدور على هذه الدقة المتناهية، بقدر ما يبهره أن القوانين قائمة ثابتة خالدة أزلية سرمدية، وأنها تملأ الكون أجمع. وهذا معنى يحسن أن لا يمل أحد من تكراره، فهو معنى، في معنى الوحدة، ضخم عظيم.

ماذا لو استقام محور الأرض

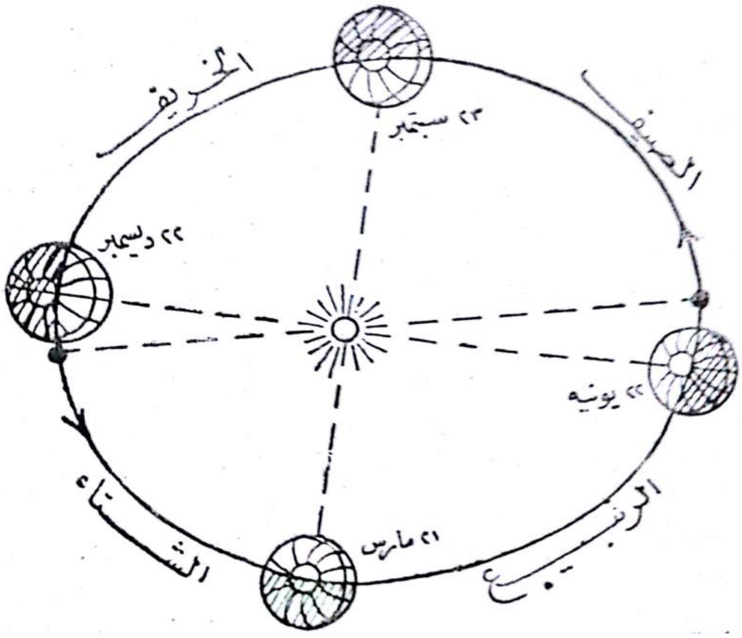
إن الأرض تدور حول نفسها، والأرض تجري في مدارها حول الشمس، وتجري ومحورها الذي عليه تدور حول نفسها، مائل، مائل على هذا المدار الذي تدور حول الشمس فيه. فلو أن الأرض رجل، لكان رجلًا ممن يتكفأون دائمًا في مشيهم وجريهم إلى أمام. الرأس دائمًا سابق، والرجلان متخلفتان.

إلا أن محور الأرض يميل دائمًا في اتجاه واحد، لا يتغير، في أي موضع كان من مداره.

فماذا يا ترى كان يحدث لو استقام هذا المحور، فكان دائمًا عموديًا على مداره. فكان كالرجل الذي يسير على استقامة دائمًا، وفقار جسمه عمودية على سطح الأرض.

ماذا يحدث لو استقام محور الرض، وجرت الأرض في مدارها حول الشمس في دائرة، الشمس مركزها؟

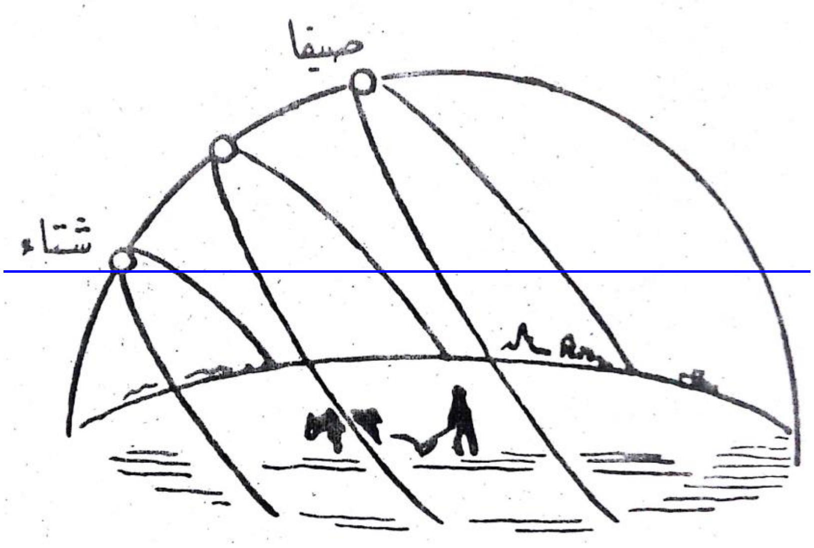
إذا لاختفت على الأرض الفصول، ولم يدر الناس ما صيف وما شتاء، وما ربيع وما خريف. إن بعد أي بقعة من سطح الأرض عن الشمس سيظل عندئذ طول العام واحدًا، والزاوية التي تضرب بها أشعة الشمس أي بقعة من سطح الأرض ستظل واحدة، ومعنى هذا أن حرارة تصل من الشمس على مدار العام ستظل واحدة. إن هذه الزاوية لها أكبر الخطر في تقدير ما يصل إلى الأرض من حرارة. إن ضربة تأتيك عمودية على وجهك قد تفقدك الوعي، وغير ذلك ضربة تأتيك بانحراف.



مدار الأرض حول الشمس، والفصول، وهي لسكان النصف الشمالي من الكرة الأرضية، والأرض في الشتاء أقرب إلى الشمس.

وستظل بقاع الأرض تختلف فيما بينها، حرارة وبرودة بسبب هذه الزاوية على الأكثر، وبسبب اختلاف بعدها عن الشمس كذلك. فبقاع خط الاستواء ستأتيها الأشعة عمودية فتحتر. وبقاع القطب تأتيها الأشعة بانحراف فتكون عمودية فتحتر. وبقاع القطب تأتيها الأشعة بانحراف فتكون أقل حرارة، فهي أبرد. ولكنهما حرارة أو برودة تثبتان للبقعة الواحدة طول العام. ولكن ما هكذا طول العام، وما هكذا حال الأرض.

إن الأرض تميل برأسها (رأسها نصف كرتها الشمالي) دائمًا، تميل بمحورها، وهي تدور حول الشمس. وهي تميل بهذا الرأس دائمًا في اتجاه واحد، وهي مقبلة نحو الشمس، أو وهي مدبرة.



في الشتاء تجنح الشمس إلى الأفق الجنوبي، فتصل أشعتها إلينا مائلة، وفي الصيف تصعد إلى أوج السماء، فتصل أشعتها إلينا عمودية أو تكاد.

وهي في إقبالها ورأسها مائل نحو الشمس، تقع أشعتها على هذا الرأس عمودية فيحتر. وهي في أدبارها ورأسها مائل في غير اتجاه الشمس، تقع أشعة الشمس على هذا الرأس بانحراف فيحتر قليلًا، فيكون أبرد. وهو إذ يحتر يكون صيف. وإذ يبرد يكون شتاء، وهو في منتصف هذين

الوضعين يكون بين بين، فيكون ربيع إن كان من بعده صيف، ويكون خريف إن كان من بعده شتاء.

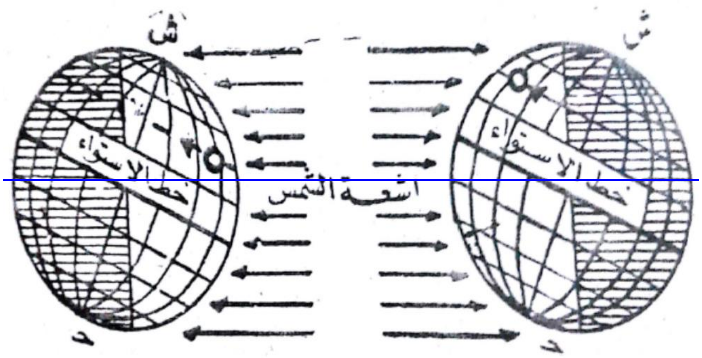
وبنو الناس على الأرض يعرفون الصيف باقتراب الشمس من أوج السماء، فأشعتها أكثر عمودية عليهم، وأحر ضربًا لهم، وهم يعرفون الشتاء بنزول الشمس إلى الأفق، فأشعتها أكثر ميلًا عنهم، وضرباتها أخف وطأة.

والناس تحسب أن الأرض، بحسبانها كوكبًا يدور حول الشمس في مدار بيضاوي، الشمس في إحدى بؤرتيه، تكون في الصيف في الموضع من مدارها الأقرب إلى الشمس وتكون في الشتاء الموضع من مدارها الأبعد من الشمس.

وهذا خطأ، إن العكس هو الصحيح، إن بعد الأرض عن الشمس شتاءً (يناير) يبلغ نحوًا من ٩١.٣٠٠.٠٠٠ ميل. ويبلغ في الصيف (يوليو) نحوًا من ٩٤.٥٠٠.٠٠٠ ميل. والفرق بينهما ٣.٢٠٠.٠٠٠ ميل، أي نحو ٥.٣ في المائة من المسافة كلها. وهو فرق أثره في إحرار الأرض وإبرادها ضئيل إذا هو قورن بأشعة تقع رأسية على سطح الأرض، أو تميل فتنحرف.

وسبب آخر لحر الصيف وبرد الشتاء: أن رأس الأرض، وهو في الصيف أكثر ميلًا إلى الشمس وإقبالًا عليها، يبقى في أشعتها مدة أطول، فنهاره طويل، وليله قصير. وعكس هذا يجرى شتاء.

والحديث هنا عن نصف الكرة الشمالي وساكنيه.



الأرض في وضعها لنا، سكان نصف الكرة الشمالي، في الشتاء، حين تضربنا أشعة الشمس مائلة، وفي الصيف، حين تضربنا عمودية أو تكاد.

إن استواء محور الأرض يؤدي إلى استواء الفصول، وهذه رتابة.

وإن ميل محور الرض أدى إلى اختلاف الفصول، وهذا تغيير وتبديل.

ولسنا نقف لنوازن بين رتابة وتبديل، فهذا شأن الناس، وشأن أمزجة الناس. والباحث في الأمر يقول الكثير إذا شاء أن يربط هذا الأمر بعيش الناس، وأنفس الناس.

ولكن الأمس بهذا الموقف الذي نحن فيه من الأرض أن نتساءل: هل هكذا تميل محاور سائر الكواكب، وغير الكواكب من أجرام السماء؟ إن تكن كذلك كلها تميل، فهذا معنى من معاني الوحدة جديد، يضاف إلى معانٍ سابقة وأخرى لاحقة.

الباب التاسع

جوف الأرض من نار، بلا نور

أعمق منجم حفروه

لمعرفة ما في جوف الأرض لابد من الدخول في جوفها لنرى ما فيه. ولكن من دون ذلك استحالة ظاهرة. وإذ امتنع علينا علم ما في الأرض مشاهدة، وجب أن نتحول إلى علم ما بها استنتاجًا.

إن الناس تحفر في الأرض بحثًا عن الذهب وغير الذهب، وأعمق منجم حفروه بلغ عشرة آلاف قدم، أو نحوًا من ثلاثة كيلو مترات عمقًا، أو نحوًا من ميلين عمقًا. عمق قليل، لا شك في هذا، لا يبلغ إلا نحوًا من ١/٢٠٠٠ من نصف قطر الأرض، ومع هذا فقد عرفنا من دراسة هذا العمق شيئًا خطيرًا عن الحرارة في باطن الأرض. إن درجة الحرارة تزيد كلما تعمقنا في الأرض. وعرفنا هذا، لا من هذا المنجم وحده، بل من أشياء كثيرة له، وكذلك من ثقوب ثقبناها عميقة في بضعة آلاف موضع مفرقة على سطح الأرض. فظاهرة ارتفاع الحرارة كلما تعمقنا في الأرض ظاهرة عامة، لا تختص ببقعة في الأرض دون بقعة.

الناس تسلق عند عمق ٢.٥ كيلو متر، ثم تشوى

ومن هذه الدراسات تعلمنا أيضًا أن الحرارة تتناسب تناسبًا مطردًا مع العمق، وأنها تزيد ٣٠ درجة مئوية لكل كيلو متر عمقًا، أي ٣ درجات لكل مائة متر. ولكن متوسط درجة الحرارة عند سطح الأرض ٢٠ درجة. وإذن فنحن نبلغ درجات غليان الماء، أعني ١٠٠ درجة، عند عمق كيلو مترين ونصف تقريبًا. ونحن قد بلغنا في المنجم الذي ذكرنا –وهو منجم الذهب في أفريقيا الجنوبية– عمقًا أكثر من هذا، ومعنى هذا أن العمال عند هذا العمق تسلق سلقًا أو تشوى شيًا، ولكنهم حموا العمال من سلق وشي، ومما قارب السلق والشي، بأجهزة مكيفة للهواء بلغت نفقاتها مئات الألوف من الجنيهات.

ثم ينصهر الصخر

فلو أننا فرضنا إطراد الزيادة في الحرارة بإطراد العمق، إذن لبلغنا عند نحو عمق ٥٠ كيلو مترًا من سطح الأرض درجة انصهار الصخر، وهي تقع ما بين درجة ١٢٠٠ مئوية ودرجة ١٨٠٠ مئوية.

ومن دلائل الحرارة بجوف الأرض ما يتفجر في بقاع من سطحها من نوافير ماء ساخن باخر، وما ينثقب سطح الأرض عنه من فوهات براكين يفيض منها الصخر حممًا منصهرة. ولقد قاسوا درجة هذا الصخر المنصهر

وهو في فوهات براكينه فوجدوا له درجة ١٢٠٠، وهي درجة تتفق مع أن مأتاه من عمق ٥٠ كيلو مترًا أو نحوها.

فالكرة الأرضية، بناء على هذا، تتألف من قشرة كروية جامدة، سمكها نحو ٥٠ كيلو مترًا، تلتف حول قلب للأرض، من نار حامية، من صخر مصهور.

ومعنى هذا أن لب الأرض سائل.

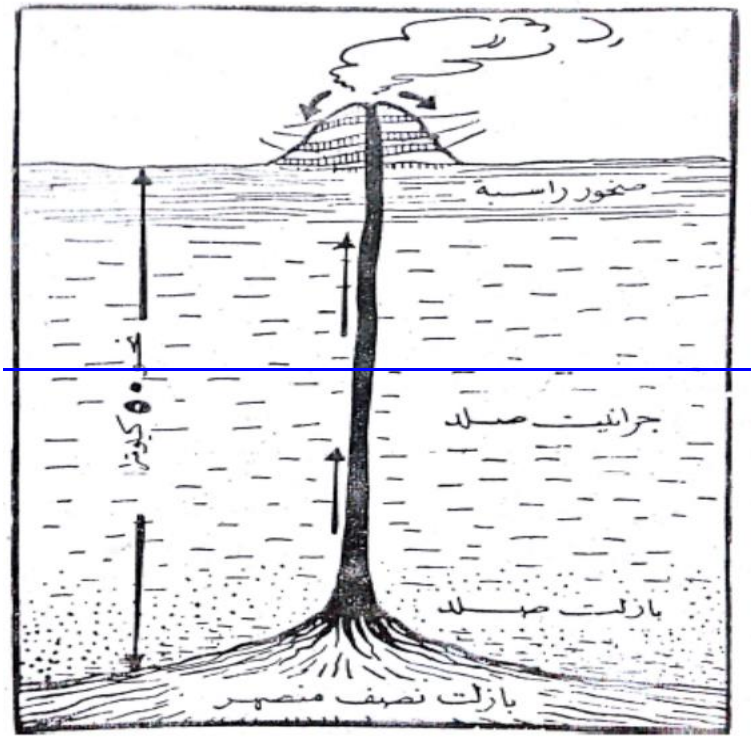
جوف الأرض له صلابة الفولاذ

ولكن يتناقض مع سيولة لب الأرض ظواهر تدل على أن هذا اللب له صلابة وتماسك فوق صلابة الزجاج وتماسكه، بل فوق صلابة الفولاذ. دل على ذلك فيما دل ما حدث ويحدث في الأرض من زلازل. فمن مراكز هذه الزلازل تخرج موجات ارتجاف تسري في الأرض، يرقمها ويسجلها الراقمون في المراصد حيث كانوا من سطح الأرض. ومن هذه الموجات ما يمر ببطن الأرض فيدل عليه، ومنها ما يمر بسطح الأرض فيدل عليه. وإذا كان موضع التسجيل بعيدًا من مركز انطلاق الزلزلة، مرت الموجات بجوف الأرض فيما تمر به، ومن دراسة هذه الموجات التي مرت وتمر في جوف الأرض استدلوا على أن هذا الجوف له صلابة فوق صلابة الفولاذ.

وهنا يتساءل المرء: كيف تكون صلابة مع سيولة؟

والجواب قد يكون أننا هنا نتحدث عن جوف للأرض منصهر سائل، ولكنه واقع تحت ضغط هائل. إن الضغط على عمق ٥٠ كيلو مترًا يبلغ ٢٠٠٠٠ ضغط جوي أي نحو ٣٠٠٠٠٠ رطل تقع على سطح كل بوصة مربعة، فما بال الضغط عند ٥٠٠ كيلو مترًا، أو عند الألف أو الألفين من الكيلو مترات، أو عند مركز الأرض وهو على بعد ستة آلاف من الكيلو مترات فما فوقها عمقًا. إن مادة جوف الأرض، وهي واقعة تحت هذه الضغوط العالية، تنضم جزئياتها أو ذراتها انضمامًا يذهب بميوعتها، فتتخلق وتتطبع وتنقل موجات الزلازل بمثل ما يتطبع ويتخلق وينقل الفولاذ والزجاج.

ولكنك إن رفعت هذا الضغط، ظهرت طبيعة جوف الأرض: مادة سائلة منصهرة. وهي هكذا تظهر عندما يزيد سطح الأرض برودة، فينكمش، فيتشقق، فتعفي هذه الشقوق مصهور الصخر في بطن الأرض من ضغط واقع عليه فيمتد فيها. وقد تمتد الشقوق إلى سطح الأرض فيمتد وراءها الصخر المنصهر فيخرج متدفقًا من سطحها بركانًا يقيء حممًا.



رسم إيضاحي لبركان ثائر.

ومتوسط كثافة الأرض يبلغ ضعف كثافة الصخور التي منها تتألف قشرة الأرض، ومعنى هذا أن جوف الأرض له من الكثافة أضعاف ما لسطح الأرض من كثافة. وهي تبلغ في لب الأرض عشرة أضعاف كثافة الماء أو اثني عشر ضعفًا.

وبينا قشرة الأرض، تحت ما على الأرض من رواسب، تتألف من صخور ثقيلة كالجرانيت، يعقبه البازلت، يغلب أن يتألف لب الأرض حول المركز من معادن ثقيلة كالحديد والنيكل[1].

الأرض، صخورها وعناصرها

ليس للإنسان من الأرض إلا قشرة رقيقة على ظهرها

تحدثنا في إيجاز عن جوف الأرض، فتحدثنا بذلك عن الكثرة الكبرى من الأرض. لأن أكثر الأرض جوف، فالسطح الذي نستطيع أن تلمسه يدًا، أو نراه ميتًا، أو نكشف عنه حفرًا، شيء من حيث السمك يتضاءل كل التضاؤل إذا قرناه بسمك الأرض، بقطرها. ومع هذا فعلى هذه القشرة، الكبيرة السمك فيما تعودنا نحن، بنى الناس، أن نقدره من سموك، الضئيلة السمك بالقرآن بالذي يتصل بالأرض من سموك وأبعاد، على هذه القشرة نحيا، ومنها نستمد العيش، وعليها ومنها يحيا كل حيوان ويستمد عيشه، وفي تربتها ينبت النبات، غذاء لكل من درج على هذه القشرة من كل ذي حياة وذات حياة.

(١) للعلماء آراء عن جوف الأرض مختلفة، منها القديم ومنها الحديث الأحدث. ولكن مهما اختلفت هذه الآراء فهي لا تؤثر شيئًا فيما تستهدف من إثبات وحدة هذا الوجود، وما فيه من تنسيق وتدبير وراءها جميعًا، على ما سوف ندعي، مشيئة واحدة.

وإن تكن في جوف الأرض حركة، ففى هذه القشرة ألف حركة وحركة. ولا أقصد حركة الأحياء، ولكن أقصد حركة الجماد.

الماء والهواء والشمس تغير من قشرة الأرض

إن هذه القشرة الأرضية في حركة دائمة، ففي تغير دائم. يهتز البحر بالموج فيؤثر فيها. ويتبخر ماء البحر، تبخره الشمس، فيصعد إلى السماء فيكون سحبًا تمطر الماء عذبًا، فينزل على الأرض متدفقًا، فتكون السيول وتكون الأنهار، تجرى في هذه القشرة الأرضية فتؤثر فيها، تؤثر في صخرها فتحله، فتبدل فيه من صخر صخرًا. وهي من بعد ذلك تفتته وتسحقه. وهي من بعد ذلك تحمله وتنقله. ويتبدل وجه الأرض على القرون ومئات القرون وآلافها. وتعمل الثلوج الجامدة بوجه الأرض ما يفعل الماء السائل، وتفعل الرياح بوجه الأرض ما يفعل الماء، وتفعل الشمس بوجه الأرض ما يفعله الماء والريح، بما تطلق على هذا الوجه من نار ومن نور. والأحياء على الأرض تغير من وجهها كذلك، ويغير منها ما ينبثق فيها من جوف الأرض من براكين.

العالم الجيولوجي يحدثك عن صخور الأرض

وتسائل عالم الأرض، العالم الجيولوجي، عن صخور هذه القشرة فيعدد لك من صخورها الشيء الكثير، ويأخذ يحدثك عن أنواعها الثلاثة الكبرى.

يحدثك عن الصخور النارية، تلك التي خرجت من جوف الأرض إلى ظهرها، صخرًا منصهرًا لم يبرد، ويضرب لك منها مثلًا بالجرانيت والبازلت. ويأتيك بعينة منها يشير لك فيها إلى ما احتوته من بلورات، بيضاء وحمراء أو سوداء، ويقول لك أن كل بلورة من هذه تدل على مركب كيماوي، له كيان بذاته، فهذه الصخور أخلاط. ويلفت فكرك إلى أنه من هذه الصخور النارية ومن أشباهها تكونت قشرة هذه الأرض عندما تمت الأرض تكونًا في القديم الأقدم من الزمان. ثم قام يفعل فيها الماء، هابطًا من السماء أو جاريًا في الأرض، أو جامدًا في الثلج، وقام يفعل الهواء ويفعل الريح، وقامت تفعل الشمس، قامت جميعها تغير من هذه الصخور، من طبيعتها ومن كيميائها، فولدت منها صخورًا غير تلك الصخور حتى ما يكاد يجمعها في منظر أو مخبر شيء.

وقد يزيد العالم الجيولوجي حديثًا فيذكر لك أن قاعدة القارات، تلك القاعدة التي لا تبين لأنه غطاها وجه الأرض المتغير، هذه القاعدة من جرانيت. ثم هو يذكر لك أنه في قاع البحار والمحيطات يوجد البازلت، فهو من تحت الجرانيت قابع وهو منه أثقل. وقد يقول لك (لأنه منه أثقل)، ضاغطًا على (لانه)؟؟، يريد أن ينبهك أن ثقله هو السبب في هبوطه يوم كانت مادة الأرض منصهرة مائعة.

وينتقل بك الجيولوجي إلى الصنف الأكبر الثاني من الصخور، إلى الصخور التي أسموها بالمترسبة أو الراسبة. وهي تلك الصخور التي

اشتقت، بفعل الماء والريح والشمس أو بفعل الأحياء، من صخور أكثر في الأرض أصالة، وأعقد. وأسموها راسبة لأنها لا توجد في مواضعها الأولى. أنها حملت من بعد اشتقاق من صخورها الأولى، أو وهي في سبيل اشتقاق، حملها الماء أو حملتها الريح، ثم هبطت ورسبت واستقرت حيث هي من الأرض.

ويضرب لك الجيولوجي مثلًا للصخور الراسبة بالحجر الجيرى الذي يتألف منه جبل كجبل المقطم، ومن حجره تبنى القاهرة بيوتها. ويقول لك أنه مركب كيماوي يعرف بكربونات الكلسيوم، وأنه اشتق في الأرض من عمل الأحياء أو عمل الكيمياء. ويضرب لك مثلًا بالرمل ويقول لك أن أكثره أكسيد السيلسيوم، وأنه مشتق كذلك. ومثلًا آخر بالطفل والصلصال، وكلها من أصول سابقة.

كيف تولدت تربة الأرض، فزرع الإنسان

وتساؤل عن هذه الأصول السابقة التي منها اشتقت تلك الصخور الراسبة، على اختلافها، فتعلم أنها الصخور النارية. بدأت الأرض عندما انجمد سطحها من بعد انصهار، في قديم الأزل، ولا شيء على هذا السطح المنجمد غير الصخر النارى. ثم جاء الماء وجاءت البخار وتفاعل الصخر الناري والماء، وشاركهما الهواء، شاركهما غازات متفاعلة، وشاركهما رياحًا عاصفة. وشاركتهما الشمس، نارًا ونورًا. وتفاعلت كل هذه العوامل جميعًا، وفقًا لما أودع فيها من طبائع، فغيرت من صخر ناري

صلد، غير نافع، إلى صخر نافع. صخر ينفع في بناء المساكن، وصخر ينفع في استخراج المعادن. وأهم من هذا، وأخطر من هذا، أنها استخرجت من هذا الصخر الناري الصلد، الذي لا ينفع لحياة تقوم عليه، استخرجت تربة، رسبت على سطح الأرض، مهدت لقدوم الأحياء والخلائق.

إن الجرانيت لا ينفع لحرث أو زرع أو سقيا، ولكن تنفع تربة هشة لينة خرجت منه ومن أشباه له، وبظهور التربة ظهر النبات، وبظهور النبات ظهر الحيوان، وتمهدت الأرض لقيام رأس الخلائق على هذه الأرض، ذلك الإنسان..

ولو شئنا لزادنا العالم الجيولوجي حديثًا، وزاد علمًا ممتعًا طريفًا.

ولكن هذه التفاصيل سوف تزحمنا ونزحمها وسوف تنسينا الغاية التي نستهدفها من إيضاح ما في هذا الكون من وحدة.

عناصر الكون من عناصر الأرض

إن الأرض بعض الكون. وليس أظهر في وحدة الأشياء، وما نبغي من إبانة الوحدة في أصولها، كالبحث في وحدة تركيبها. ونحن نبغي الآن التعرف على أصول منها تركبت الأرض، لنقرنها بعد ذلك بأصول منها تركب سائر الكون، لنقول بعد ذلك أنها أصول سواء، في تركيب أرض أو تركيب سماء.

والذى يهمنا الساعة من تركيب الأرض، ليس هو صخور تركبت منها، ومركبات تألفت منها هذه الصخور، ولكن عناصر تركبت منها هذه المركبات وتألفت منها بعد ذلك الصخور.

إن العناصر التي تألفت منها قشرة الأرض، بلغت نحوًا من التسعين عنصرًا. ولكن الكثير من هذه العناصر غير ذى بال، فهو في الأرض قليل الوجود نادر. وبلغ الشائع في الأرض من العناصر نحوًا من عشرين عنصرًا، يتقدمها جميعًا من حيث الكثرة الأكسجين، يتبعه عنصر السيليكون، ومن السيليكون والأكسجين تتركب أكثر رمال الصحراء، ويتبعهما في الانتشار عنصر الألمنيوم، السيلسيوم وهذه العناصر الثلاثة تؤلف، متركبة، أكثر تربة الأرض. يجيء من بعد ذلك الحديد فالكالسيوم والصوديوم فالبوتاسيوم فالماغنسيوم فالهيدروجين، وهم جرا.

ولسوف نذكر هذا، وأكثر من هذا، عندما نتحدث عن عناصر يتألف منها الكون أجمع.

ولسوف نرد مواد الكون جميعًا إلى عناصر واحدة.

ولسوف نرد، حتى هذه العناصر جميعًا، إلى أصل أو أصول واحدة.

فهل شيء، في معنى الوحدة، أبلغ من هذا؟

ولكن صبرًا صبرًا.

الباب العاشر

جوّ الأرض بحر من هواء نعيش في أعماقه

من الهواء أنفاسنا والأجسام

إن الأرض كرة تلفها قشرة من صخر.

وتلف أكثر للصخر، طبقة من ماء.

وتلف الصخر والماء جميعًا طبقة من هواء.

وهي طبقة من غاز سميكة، كالبحر، لها أعماق. ونحن بني الناس والحيوان والنبات نعيش في هذه الأعماق هانئين بالذي فيها.

فمن الهواء نستمد أنفاسنا، من أكسجينه. ومن الهواء يبني النبات جسمه، من كربونه، بل من أكسيد كربونه ذلك الذي يسميه الكيماويون ثاني أكسيد الكربون. يبني النبات جسمه من أكسيد الفحم هذا. ونحن نأكل النبات، ونأكل الحيوان الذي يأكل النبات، ومن كليهما نبني أجسامنا. بقي من غازات الهواء النيتروجين، أي الآزوت، فهذا لتخفيف الأكسجين حتى لا نحترق بأنفاسنا. وبقي بخار الماء وهذا لترطيب الهواء. وبقيت طائفة من غازات أخرى، توجد فيه بمقادير قليلة، هى في غير

ترتيب: الأرجون والهليوم والنيون وغيرها. ثم الهيدروجين. وهذه تخلفت على الأكثر في الهواء من بقايا خلقة الأرض الأولى[1].

لولا ضغط الهواء يخرج من أجسامنا ماؤها وتفسد الدماء

نحن إذن على سطح الأرض، في أعماق هذا البحر الغازي، سعيدون. وبشيء آخر نحن كذلك في هذه الأعماق سعداء. ذلك ضغط هذا الهواء في هذه الأعماق. إنه يضغط على كل شيء، وعلى أجسامنا، بثقل منه نحو من كيلو جرام على السنتيمتر المربع الواحد من جلودنا وظاهر أغشيتنا، أو فوق هذا القدر ببضع عشرات من الجرامات. وهذا الضغط يحفظ علينا دماءنا وماءنا، وعلى سائر الحيوان، فلا يخرج من أغشية ومن جلود.

تقيدنا بالأرض، ولصالحنا كان القيد

ونحن مقيدون بالأرض، والإنسان يكره القيد، ولصالح الإنسان كان هذا القيد.

إن الإنسان لو ذهب في الأرض سفلًا طمره الصخر، ولو زاد سفلًا سلقه بطن الأرض. وإن ذهب سفلًا في البحر أغرقه البحر. وهو إن ذهب في الهواء علوًا، كان لعلوه حد. إن الهواء في هذه الأعالي يتخفف ويقل

---

(١) لغازات الهواء وظائف أخرى غير ما ذكرنا، منها وظائف تتصل بوقاية الحياة من التلف، وسوف نذكر كل ذلك في كتابنا، "مع الله في الأرض". فنحن في كتابنا هذا الحاضر لتركز على الأرض بحسبانها كوكبًا من بين كواكب، لا منبت حياة. إلا ما تدعو إليه الضرورة من ذلك.

أكسجينه فيتعذر التنفس. ويدخل الصاعد في الهواء في أدوار الموت، ومن أولها فقدان الوعي.

عن حكمة إذن كانت جاذبية الأرض، وكان ربط الناس بسطح هذه الأرض.

حتى الطير وهو حر في انطلاقه، لحريته حدود، هي حدود كل ذى حياة على هذا الكوكب.

لماذا ازرقت السماء

وشيء آخر يسديه إلينا هذا الهواء: ذلك النور المنتشر نهارًا في الفضاء، وزرقة هذه السماء.

إن نور الشمس ينفذ إلينا بعد نفاذه من هذه الطبقة السميكة التي فوقنا من هواء. وهو يلقى جزيئات الهواء فيتشتت عند لقائها. ونور الشمس به ألوان قزح، قوس قزح: أحمر وبرتقالي وأصفر وأخضر وأزرق ونيلي وبنفسجي، وهي ألوان تمثلها موجات. وهي موجات طويلة في الطرف الأحمر من هذا الطيف، وهي قصيرة في الطرف الأزرق وشبه الأزرق منه.

إن الضوء كله يتشتت جزء منه عند اصطدامه بجزيئات الهواء، فتكون منه تلك النشوة التي تغمرنا نهارًا من رؤية ما نرى من الكون وقد غمره هذا الضياء.

ولكن اللون ذا الموج الأقصر، اللون الأزرق وشبه الأزرق، أكثر تشتتًا بالهواء من اللون الأحمر، فاللون الأزرق يصل إلينا مشتتًا، ولسائر ألوان الطيف غامرًا، ومن أجل هذا تظهر السماء لنا نهارًا وفى الصحو زرقاء.

لماذا احمرت الشمس عند غروب وعند شروق

وتغيب الشمس أو تطلع. وهي في غروبها وشروقها، يحول بيننا وبينها طبقة من الهواء أسمك، وأسمك كثيرًا. ذلك لأن أشعتها تدخل طبقة الهواء أفقية أو تكاد فتمر في هواء أكثر. وفى هذه الطبقة السميكة أكبر السمك، يتشتت اللون الأزرق على عادته أكثر التشتت، ولكنه يضيع في هذا السمك الكبير قبل أن يصل إلينا.. وبذلك تظهر الشمس حمراء.

وكيف كان الشفق، في إمساء وإصباح

والشمس من بعد غروب، ومن قبل شروق، يصل إلينا ضياؤنا شفقًا. إنه ضياؤها ولكن لا يصل إلينا مباشرة.إنه يصل أولًا إلى الطبقات العالية من الهواء الجوي فيتبعثر على جزيئات هذا الهواء، فيصل إلينا ضياء غير مباشر. ضياء تكسر فحاد عن سبيله، فسلك سبيلًا إلينا فيما سلك من

سبل، وهو ضياء بحكم الحال ضعيف. والشفق باقٍ ما مست أشعة الشمس من طبقات الهواء طبقة. ومن بعد ذلك غروبًا، أو من قبل ذلك شروقًا، يخيم على الأرض ظلام حالك، إلا نور يأتيها من النجوم أو يأتيها من القمر في الساعات التي يبين فيها.

إنه لولا هذا الغلاف الهوائي الجوي ما كان للأرض شفق، ولانقلب نور الشمس على الأرض ظلامًا دامسًا بغتة عند غروب. أو لانقلب ظلام الليل نورًا باغتًا عند شروق.

لولا الهواء لرأينا النجوم ظهراً

وأعجب من هذا وهذا، أنه لولا هذا الهواء الذي يلف الأرض لرأينا نجوم السماء نهارًا جهارًا. لرأينا نجوم السماء ظهرًا، لرأيناها ظهرًا نقاطًا من ضياء في صحيفة من السماء سوداء. ورأينا الشمس على هذه الصحيفة السوداء قرصًا أبيض، لا أقل ولا أكثر.

إن الهواء هو الذي يبعثر ضوء الشمس نهارًا، فيحجب عنا أضواء تأتى من نجوم السماء. وهو يرينا السماء بيضاء وما هي ببيضاء. إن الذي ابيّض إنما هو هذه الطبقة من الهواء.

وإذا نحن علونا في الهواء، حتى تركناه وراءنا، نهارًا، إذا لوجدنا أنفسنا في ظلام. واستحال النهار بدون هواء إلى ليل. وتراءت النجوم في السماء

كما تتراءى في سماء ليل. والشمس نفسها تتراءى كنجم، ذي قرص كبير، ومن حولها سواد. إنه سواد الليل. إنه سواد بنهار.

لا هواء بعد ٥٠٠ ميل

ونتحدث عن طبقة هذا الهواء، ونتحدث عن صعودنا فيها حتى نفوتها. فكم نصعد حتى نفوتها.

قلنا إن الهواء يخف كلما صعدنا، لأن جاذبية الأرض له تقل كلما بعد عنها. والضغط يقل. ولو أن ضغط الهواء كان واحدًا إذن لكان سمك الهواء نحوًا من خمسة أميال. ولكن تخففه هذا المتدرج يصل به إلى نحو من ٥٠٠ ميل. ولكنه قبل ذلك يتخفف تخففًا كبيرًا.

إن قطر الأرض، عند خط استوائها، يبلغ نحو ٨٠٠٠ ميل. فقطرها مع غلافها الهوائى يبلغ إذا ٩٠٠٠ ميل.

نتحدث عن الهواء استهدافًا لوحدة الكون

تحدثنا عن جو الأرض، جوها الهوائي، لنفع هذا الحديث في ذاته. ولكنا تحدثنا على الأكثر لنفعه عند مقارنة هذا الكوكب الأرضى بسائر الكواكب، زحفًا إلى الهدف الأول من هذه الأحاديث، ذلك إيضاح ما في الكون من توحيد، على الرغم من المتشابه فيه والمتفارق.

عمر الأرض

عمر الفرد من الناس على هذه الأرض ستون عامًا، أو سبعون، أو ثمانون، وقد يتجاوز المائة. والناس تتساءل عن أعمارها. ثم ينمو الوعي فيهم فيخرج بهم عن أعمارهم إلى أعمار ما حولهم: هذه التربة، هذه الرمال، هذه الجبال، هذه الأنهار، هذه البحار.. بل هذه الأرض كلها، بل هذه الشمس، بل هذه النجوم، بل هذا الكون أجمع.

ويرى الإنسان الكون في تغير، فيحسب بحكم الطبع أنه لأمد لا لأبد. وينظر إلى الوراء فيحدس أنه عند شيء ما، وفي زمن ما، بدأ.

الأقدمون وعمر الأرض

ورجم القدماء في عمر الأرض ما رجموا. وكان أقربهم ظنًا، لما ظن العلم والعلماء، الهنود القدماء. جاء في كتب الحكمة القديمة عندهم أن الدنيا خلقت في يوم. وهو يوم من أيام برهما. وبرهما عندهم إله، وهو أول الثالوث (برهما، فشنو، سيفا) الذي تتمثل فيه القوة في هذا الكون، وهو مصدر هذا الوجود.

ويوم برهما، هذا الذي خلقت فيه الدنيا، قدروه بـ ٤.٣٢٠.٠٠٠.٠٠٠ عام. وقسموا اليوم إلى ١٤ ساعة، كل ساعة مقدارها ٣٠٨.٤٤٨.٠٠٠ عام، يضاف إليها ١.٧٢٨.٠٠٠ من

الأعوام هي شفق هذا اليوم. ومن بعد شفق يبدأ الليل. وعند الليل يدخل هذا الكون المحدود في لا نهائية هذا الوجود.

وتسائل الهندى البرهمي: ففي أي ساعة من هذا اليوم نحن الآن؟ فيجيئك الجواب أننا في الساعة السابعة، أي في نحو ظهر هذا اليوم. وأنا، بناء على هذا التقويم، في السنة الـ ١.٩٧٢.٩٤٩.٠٤٨ منذ أن كانت الأرض.

فهذا الرقم هو عندهم عمر الأرض بالسنين.

والعجيب في الأمر أن هذا الرقم قارب أن يكون الرقم الذي خرج به العلماء على أنه عمر الأرض. فعمر الأرض عندهم، منذ بردت قشرتها من بعد انصهار، هو ٢.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠، أي بليونان من السنين، أو يزيد.

وأنت لابد سائل كيف عرفوه. وإليك الجواب.

عمر البحار على ظهر الأرض

إن أول شيء استدلوا به على عمر الأرض هو عمر ما عليها من بحار مالحة. إن ملوحة البحار تزداد عامًا بعد عام. تخرج الشمس الماء من البحار عذبًا، وتجريه الرياح سحبًا، ثم هو يهطل على الأرض اليابسة أمطارًا، فيغمر جبالها ويجرى في سهولها أنهارًا، ثم هو يعود إلى البحار مرة

أخرى. ولكنه يعود وما حمل من ملح الأرض اليابسة، من شتى صخورها، ما حمل

وقدروا حجم ما في بحار الأرض من ماء فكان ١.٥٠٠.٠٠٠.٠٠٠ كيلو مترًا مكعبًا.

وقدروا ملوحتها فكان متوسطها ٣ جرامات في كل مائة من الماء حجمًا.

وقدروا ما في هذه البحار من ملح فبلغ نحوًا من ٤٠ ألف مليون مليون طن.

وقدر الجيولوجيون كم تحمل مياه الأمطار والسيول والأنهار، من ملح إلى هذه البحار، كل عام فكان نحوًا من ٤٠٠ مليون طن.

وبالقسمة البسيطة يخرج لنا أن عمر البحار ١٠٠ مليون عام.

ويتقدم الزمن فيكون اعتراض على مقدار ما يدخل البحار من ملح كل عام. اعتراض يختص بالتحاليل، وأوان التحاليل، وأنه قل منها ما يجري والأنهار في فيضانها. وكذلك اعتراض على الأصول، ويقفز عمر البحار من مائة مليون عام إلى ٢٥٠ مليونًا.

هذا على زعم أن أثر الأملاح في صخور الأرض ظل واحدًا في الأحقاب المختلفة من الزمان. ولكن هل كانت الأحقاب واحدة في تزويد البحار والمحيطات بملحها؟

وينظرون إلى الجبال الحاضرة، وما نحر الماء منها، وما صب في البحر. وينظرون إلى تواريخ الجبال كما سجلها الصخر. ويعلمون أنه كانت جبال فانبطحت، وأخرى فانبطحت، وأنه جاء على الأرض أحقاب غمر فيها ماء البحر الكثير من الأرض، فقل تزويد الماء العذب له بما يحمل من الصخر الجاف إليه من ملح. فملوحة حقبتنا هذه الحاضرة أشد، وما استمده البحر في حقب من الزمان سالفة أخف.

ويقفز عمر البحار، وهو من عمر الأرض في التقدير بناء على هذا، إلى ١٥٠٠ مليون عام، أو نحوها.

وعمر الأرض؟

لابد قبل ذلك، فهذا الماء كله كان بخارًا. وهو انتظر طويلًا حتى بردت الأرض، فبلغت دون درجة غليان الماء، وعندئذ تكثف البخار فكان منه الماء وكانت البحار.

تقدير تقريبي لا شك في هذا، تقدير عمر البحار هذا ويطلب العلماء طريقة أدق.

لو أن في الصخر ساعة، ظلت تدق من يوم أن كان الصخر سائلًا، إلى يومنا هذا، لا يؤثر فيها دفء ولا برد، ولا تؤثر فيها زلزلة أو سكون، لقرأنا هذه الساعة اليوم، وعلمنا منها عمر الصخر، فعمر الأرض.

ووجدوا هذه الساعة آخر الأمر، إنه اليورانيوم إذ ينحل.

إن الدنيا كلها سمعت باليورانيوم، إن القنبلة الذرية إنما هي قنبلة يورانيوم، واليورانيوم معدن، أو كما يقول الكيماويون فلز، وهو عنصر، وهو في القنبلة الذرية يهيأ بحيث ينشق، بحيث تنشق ذرته، أو على الأدق نواته، في نحو منتصفها، فيتحول إلى عناصر لها ذرات أو نويات دون نواة اليورانيوم ثقلًا، ودونها شحنة. فاليورانيوم، ذلك الذي وزن ذرته **٢٣٥**، ينشق، فيما ينشق إليه، إلى عنصر البريوم المعروف، بل إلى صورة من صوره، وهو عنصر وزنه الذري نحو ١٣٧. وكذلك ينشق إلى كربتون، وهو غاز معروف، وهو عنصر وزنه الذري نحو ٨٤.

تتهتك الذرة اليورانيومية إذن وتتكسر، ومن الكسر الناتجة تتألف عناصر أصغر ذرة. ولكن أوزان هذه الكسر التي إليها تكسرت ذرة

اليورانيوم، إذا جمعناها جمع حساب، وأحصيناها، وجدناها تقل وزنًا عن مقدار اليورانيوم الذي به بدأنا.

فأين ذهب هذا الفرق؟ أين ذهبت هذه المادة الناقصة؟ انعدمت؟

لا، وإنما تحولت إلى طاقة انتجت قوة هائلة، هي قوة القنبلة الذرية إذ تتفجر.

وكما يتحول اليورانيوم يتحول أخوه، الأقل منه ثقلًا ذلك الثريوم.

وكلاهما فلز، كلاهما معدن، ووزن ذرة اليورانيوم، أو من أوزانها، ٢٣٨. ووزن ذرة الثريوم ٢٣٢.

وكلاهما يوجد في الطبيعة، في صخور الأرض.

واليورانيوم يتحول في الطبيعة غير تحوله هذا الذي ذكرنا عند ذكر القنبلة الذرية. أن في القنبلة الذرية تنشق ذرة اليورانيوم عند نحو نصفها غالبًا، ومن أجل هذا يخرج منها عناصر ذراتها قريبة الوزن من نصف ذرتها. أما في الطبيعة، وبين صخور الأرض، فتنشق ذرة اليورانيوم إلى رصاص، وهو معدن، وإلى الغاز المعروف، ذلك الذي استخدم لخفته يومًا في رفع المناطيد، ذلك الهليوم. وهو أخف العناصر بعد الهيدروجين.

وكما يتحول اليورانيوم في الصخر، يتحول الثريوم.

ومن العجيب: أن تحولهما إلى الرصاص يجري بانتظام على الزمن عجيب. يجري بسرعة بطيئة، نعم، وهي غاية البطء. إن جرام اليورانيوم يعطي، وهو يتحول، في العام الواحد جزءًا من ٧.٦٠٠.٠٠٠.٠٠٠ جزء من الجرام رصاصًا. والجرام الواحد من الثريوم يعطي جزءًا من ٢٨.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ جزء من الجرام رصاصًا. سرعة غاية في البطء ولكنها منتظمة. تنتظم انتظامًا لا تعرفه ساعات الأرض، ساعات الناس.

ومن العجيب: أن هذا التحول يجري على هذا الانتظام الرائع رغم كل شيء، فلا تؤثر فيه حرارة، ولا يؤثر ضغط، مهما علا. إلا أن تبلغ الحرارة بلايين الدرجات، كما حسب عالم، وإلا أن يبلغ الضغط بلايين من ضغوط كضغط جونا هذا الأرضي.

فتلك هي الساعة، بل الساعات، التي أودعها صانع هذا الصخر، ببطن الصخر، فكشفنا عنها وقرأناها. ومنها أحصينا كم من السنين مضت منذ أن تكون هذا الصخر.

أحصينا الصخر، كم فيه من يورانيوم وثريوم. وأحصينا كم يصحب هذا اليورانيوم والثريوم من رصاص. وحسبنا كم من السنين كفت ليتحول هذا القدر من يورانيوم وثريوم إلى هذا القدر من الرصاص.

وخرجنا للصخور على أعمار متفاوتة، قارب أقصاها أن يكون ٢.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ من الأعوام.

فألفا مليون من الأعوام هو عمر الصخر.

وألفا مليون من الأعوام هو عمر الأرض منذ أن بردت قشرتها فكانت صخرًا.

ولكن، كم استغرقت الأرض المنصهرة لتبرد؟

إن عمر الأرض على كل حال فوق البليونين من الأعوام.

عظة

إن في كل هذا لقوم يتفكرون.

إن دنيا الناس جميلة، دنيا الحياة، دنيا الشراب والطعام، دنيا الأنفاس، وهي عجيبة، وهي رائعة، ولكنها قصيرة. والذي يذكر منها الناس قليل، لقصر الأعمار. ونحن نسمي عصور ما قبل الإسلام، وعصور ما قبل المسيح، بالعصور العتيقة. ومصر الفرعونية نتحدث عنها فنقول مصر القديمة، لأنه مضى عليها بضعة آلاف من السنين.

ودنيا الصخر أطول، تلك الصخور التي عايشت الأرض منذ كانت، وتطورت، ليت لها ذاكرة تعي، ولسانًا ينطق، فيحدثنا عن تفصيل ما كان، في كل حقبة من أحقاب ذلك الزمان.

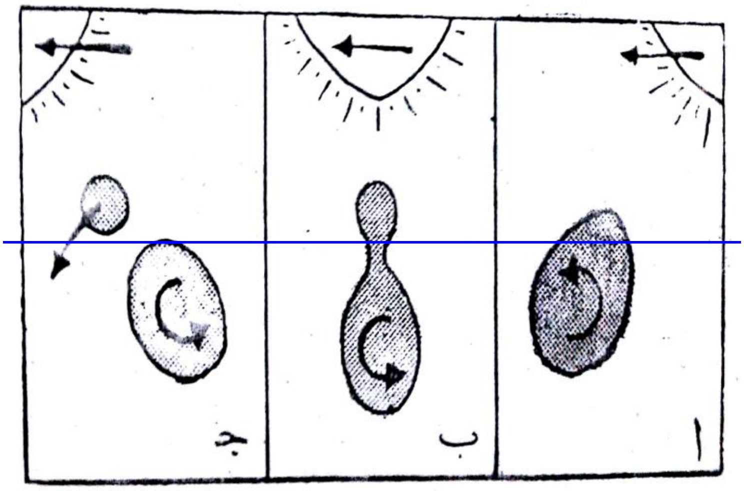
وتلك الذرات اليورانيومية، وأخواتها الثريومية، تلك التي عاصرت الأرض في نشأتها، حق عليها، كما حق على الناس، الفناء. ولكنها قاومت هذا الفناء ولا تزال تقاوم قاومته ألف ألف ألف عام، بل مثلين من هذه الأعوام.

أمنا الأرض تلد طفلًا:

إنه القمر

نعم، إنه القمر، قطعة اقتطعت من الأرض، والأرض لا تزال مائعة، فإن صح هذا، فعمر القمر من عمر الأرض، من عمر قشرتها، يوم بدأت تتجمد.

والذى اقتطع هذه القطعة من الأرض الشمس. اجتذبت إليها من الأرض طرفًا، ظل يبرز ثم يبرز، حتى إذا تهيأ للانفصال، انفصل. كقطرة صغرى من ماء تنفصل عن قطرة كبرى. وكانت الأرض تدور، تدور حول نفسها، وتدور حول الشمس، فظل فصيلها، طفلها، يدور حول نفسه، ويتبعها، فيدور معها حول الشمس.



تولد القمر من الأرض: جذبت الشمس قطعة من الأرض، وهي مائعة. ظلت تنجذب، ثم تنجذب، حتى انفصلت عن الأرض، هي القمر. ودارت كما دارت الشمس والأرض، من غرب إلى شرق.

واستقر القمر اليوم على بعد من أمه الأرض متوسطه ٢٣٨٨٦٠ ميل، ولنقرأه مقربًا ٢٤٠٠٠٠ ميل. وقطر الأرض نحو من ٨٠٠٠ ميل. فبعد الأرض عن القمر نحو من ثلاثين قطرًا من أقطار الأرض.

وقطر القمر نفسه نحو من ٢١٦٠ ميلًا، فهو يزيد قليلًا عن ربع قطر الأرض.

والأرض أثقل من القمر ٨٢ مرة.

تذكر هذا كله لننسب الوليد إلى أمه، لتتكون في ذهن القارئ صورة قريبة من حال هما عليه اليوم في السماء. وهو حال لا شك تغير كثيرًا عن حال كان لهما في سالف الأيام. الأيام البعيدة التي تحصيها بآلاف آلاف السنين.

ما أشبه الوليد بأمه

وأول شيء يهمنا، فيما نهدف من إيضاح وحدة الكون، ما بين الأرض والقمر من تشابه في التركيب، أن القمر اقتطع من الأرض. وعلى هذا الفرض وجب أن يكون تركيبه كتركيب الأرض.

ويقول العلماء أنه اقتطع من سطح الأرض، والأرض على وشك الجماد. ولا تزال في سطح الأرض حفرة هائلة تشهد على هذا الاقتطاع. فذلك هو الحوض، الذي فيه الماء الغمر، الذي يعرف بالمحيط الهادي.

وتجمد القمر من بعد ذلك، فوجب أن يشبه الأرض من بعد تجمدها.

وننظر إلى القمر بالمناظير الحديثة، ونأخذ بها له صورًا، وننتهي بأن نقول: ما أشبه الوليد بأمه، وهو إن اختلف عنها، فلأسباب نعلمها كان هذا الاختلاف.

بالقمر وهاد وجبال، وفوهات براكين

إن القمر تراه بالعين المجردة، بغير منظار، فنجد في وجهه، وهو بدر كامل، بياضًا يختلط به سواد. وجرى خيال الناس شططًا، أو تفكهًا، فخالوا أن للقمر وجهًا كوجه الرجل. وقالوا الرجل الذي بالقمر يفعل ويفعل. واتخذوا من بقع السواد التي تراها العين في القمر عيونًا. واتخذوا أنفًا وفمًا.

وكشفت المناظير والصور الفوتوغرافية عن هذا السواد فإذا بها منخفضات هائلة، في سطح القمر، تحيطها مرتفعات كالجبال. وهي وهاد متسعة أشبه شيء بنجاد الأرض. ورآها أسلافنا، بمنظاراتهم القاصرة، فحسبوها بحارًا، وسموها بحارًا، وما هي ببحار. وظللنا نحن إلى اليوم نميها بأسماء بحارًا، وما هي ببحار. وظللنا نحن إلى اليوم نسميها بأسماء بحار، سماها بها الأسلاف، وصلًا للذي كان.

ويكون القمر هلالًا، ويزحف نور الشمس على جانبه المظلم، فتتراءى فيه نقاط بيضاء قبل أن يأتيه فيعمه الضياء. إنها قمم الجبال علت، فنالت من الشمس نورًا قبل أن ينال سائر ما حولها من وهاد.

وتطلع الشمس على هذه الجبال، أو تغيب عنها، فترمي وراءها بظلال لها، تطول عند بزوغ الشمس أو غروبها، ثم تتقاصر. تمامًا كما تطول

ظلال لجبال الأرض عند شروق وعند غروب، ثم تتقاصر ضحى، وتتزايل وتكاد ظهرًا.

وتتقاطر هذه الجبال فيكون منها سلاسل كسلاسل جبال الأرض. وأسموها بأسماء جبال الأرض، فسلسلة جبال الألب، وسلسلة جبال القوقاز وهلم جرًا. وتعلو في هذه السلاسل قمم قد تبلغ ٢٦٠٠٠ قدم فوق ما يحيطها من سهول. وأعلى قمة في الأرض، قمة جبل إفرست بالهملايا بالهند، ٢٩٠٠٠ قدم (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٢ ملزمة الصور).

وفوهات في القمر أشبه شيء بأفواه البراكين، لها شفاه قامت حولها كشفاه البراكين، وعدوا من هذه الأفواه على سطح القمر الظاهر لنا ثلاثين ألفًا.

ليس في القمر هواء ولا ماء

ونعود فنقول بعد هذا ما أشبه الوليد بأمه.

ولكن الوليد لا يشبه أمه في كل شيء، إن للأرض جوًا.. غطاء يلفها من هواء. وما بالقمر جو، وما به غطاء من هواء.

ولسبب ظاهر كان للأم غطاء ولم يكن للوليد غطاء.

إنه جرم الأرض وجرم القمر، اختلفا جرمًا، فاختلفا جذبًا، إن الأرض تجذب ما على سطحها بقوة هي ستة أمثال القوة التي يجذب بها القمر ما على سطحه ومن على سطحها، كبرت جاذبية الأرض عند سطحها لما فوق سطحها من جو، من هواء، فاستطاعت له حبسًا، وصغرت جاذبية القمر، لصغر جرمه، فلم تستطع لجوه، إن هو كان، حبسًا.

وبغياب الجو غاب الشفق عن القمر. فالقمر تطلع الشمس عليه بنهار باغت، وتغرب عنه بليل باغت. ويمر القمر بنجم وراءه. ونرقب ضوء النجم وهو يختفى وراء القمر، وننتظر من هواء قد يكون عند طرف قرص القمر، حيث يختفى النجم، أن يلعب لعبه المعتاد في ضوء النجم، فيشتته، فيحمر، كما تحمر شمس الأرض عند غروب، فلا نجد من احمرار شيئًا. ويختفى النجم اختفاء باغتًا حاسمًا.

ليس في القمر إذا هواء.

وليس فيه ماء. ومن الماء سحاب، فليس فيه سحاب.

على سطح القمر الموت والفناء

إنه صحراء بلقع، وإنه لخراب يباب، ولا نقول ينعق فيه البوم. فحتى البوم لا يقوى فيه على حياة.

والهواء والماء، على أرضنا هذه، قد تعاونا على تفتيت الصخر وتشتيته، وحمله وترسيبه، حتى كانت من ذلك تربة أمكن فيها الزرع. وتعاونا على نحر الجبال والنجاد، وملء الوهاد، فلا تكاد تجد في شيء كان على الأرض أو هو كائن إلا أثرًا لهدم وأثرًا لبناء.

وأنت على القمر لا تجد شيئًا من ذلك. غاب عنه الماء وغاب الهواء وغابت الرياح، فغاب التفتت والتشتت، فالجبال فيه باقية على خشونتها، باقية على قسوتها، لم تكد أن تتلثم حدودها، أو تنبرى أطرافها. والساحات في القمر لا تزال مبسوطة تحوطها حوائط لا تزال قائمة عارمة تتحدى النازل إليها.

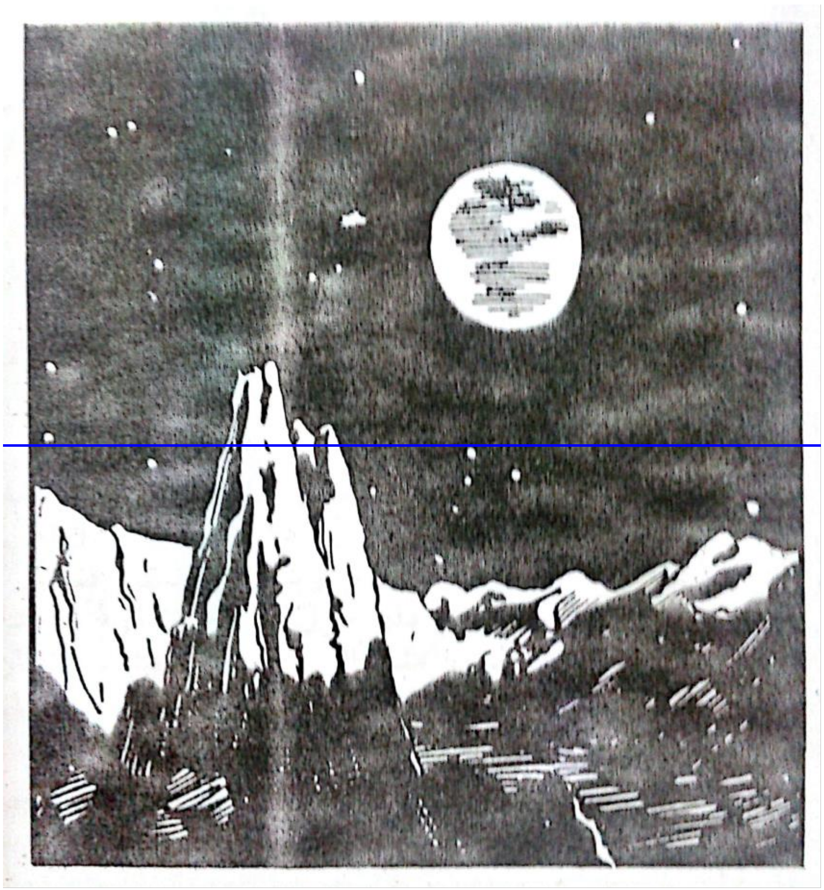
وغاب الهواء، وغاب الماء، وحضرت حرارة الشمس المحرقة وما بها من أشعة قاتلة. إن الجو على الأرض حمى الناس من كثير من ويلات الشمس، إن أشعة الشمس لا تصل الناس على الأرض إلا وقد صفاها الهواء من خبيث ما فيها. وهي تصل إلى القمر بكل الذي فيها من شر وإتلاف وإفناء.

الأرض تتراءى في سماء القمر قمرًا

وذكرنا الشمس، وكيف تشرق على القمر وتغيب. ولم نذكر الأرض.

إن الأرض تفعل للقمر ما يفعل القمر للأرض. كل يعكس إلى كل نور الشمس فيتراءى قمرًا.

ولو أنك على سطح القمر، ونظرت إلى الأرض لوجدتها قمرًا في كبد السماء. وهي تدور في السماء بمثل الأوجه التي يدور بها القمر في السماء، فتكون هلالًا فبدرًا فهلالًا. وهي تتراءى، وهي بدر، أكبر من بدر القمر في مائنا مرات أربعًا. ولها مثل ضيائه ستين مثلًا. إنها مرآة عظيمة عاكسة، يزيد من حسن عكسها أن جوًا يلفها، فالأجواء تحسن عكسها للضياء.



هكذا تتراءى الأرض في السماء لساكني القمر، لو أن له سكانًا. تتراءى قمرًا يعكس أشعة الشمس إلى جبال القمر ووهاده.

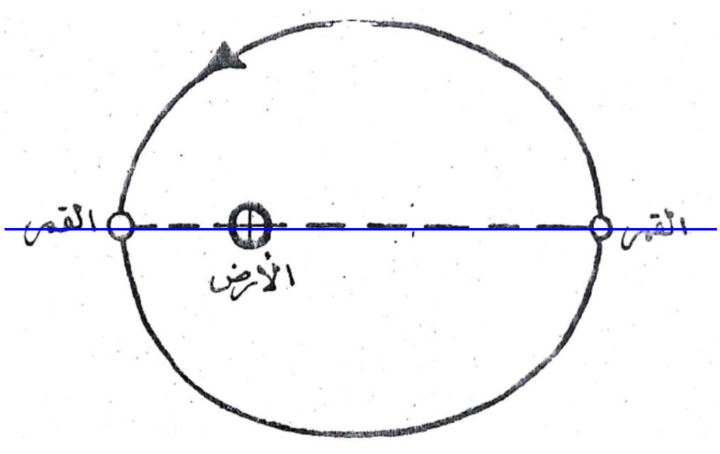
ويبدو القمر في سمائنا هلالًا ويضيء الهلال ويظلم سائر القمر. وحق علينا أن لا نراه. ولكنا نراه ولو في شيء كثير من إعتام، فبأي نور نراه؟ إننا نراه بنور نحن إليه من الشمس عكسناه. بنور من الشمس عكسته أرضنا إليه. أفليست الأرض للقمر قمرًا!

القمر يدور، كالأرض والكواكب

ثم لنرجع إلى حركة القمر نكشف ما بينه وبين الأرض من تشابه، هو بعض سبيلنا إلى التعريف بوحدة الكون.

إن الأرض تدور حول نفسها، وتدور حول الشمس.

وكذلك يدور القمر حول نفسه، ويدور حول الأرض، وهو يتبع أمه في دورانها حول الشمس.



مدار القمر حول الأرض، وهو إهليلجي .. (مبالغ في تفرطحه)، والأرض في إحدى بؤرتيه.

ومدار الأرض ليس بالدائرة الكاملة، فهو إهليلج. إنه مدار بيضاوي احتلت الشمس إحدى بؤرتيه. وكذلك مدار القمر ليس بالدائرة الكاملة، فهو إهليلج. إنه مدار بيضاوي احتلت الأرض إحدى بؤرتيه. ويبعد القمر عنا حتى ليكون بعده ٢٥٢٧١٠ ميلًا. ويقترب منا حتى ليكون بعده ٢٢١٤٦٣ ميلًا. تنقص المسافة بيننا وبين القمر أكثر من عشرها، ومع هذا لا نحس للقمر باقتراب أو ببعاد.

ويستغرق القمر في إكمال دورته حول الأرض ٢٧.٥ من الأيام. ولكنها الأرض تكون في أثناء هذا دارت بالقمر حول الشمس فتغير موضعها، ووجب على القمر أن يلاحقها ليكون في موضعه بالنسبة لها عندما بدأ دورته حولها أول الشهر. وهو يلحق بهذا الموضع بعد نحو يومين فيكون قد مضى على أول دورته نحو من ٢٩.٥ من الأيام.

والقمر يدور في مستوى حول الأرض، تدور الأرض في مستوى غيره حول الشمس، إنهما يكادان يتطابقان، فميل المستوى على أخيه يبلغ نحوًا من ٥ درجات.

وكما مال محور الأرض على مستوى مداره، فكذاك مال محور القمر على مستوى مداره، إلا أنه أقل ميلًا.

ودارت الأرض حول نفسها، ودار القمر حول نفسه.

ولكن الأرض تقطع مدارها حول الشمس وتتمه بعد أن قد دارت حول نفسها نحوًا من ٢٦٥ مرة هي الأيام. والقمر يقطع مداره حول الأرض ويتمه في شهر قمري، ولكنه أثناء هذا لا يكون قد دار حول نفسه إلا مرة واحدة.

ومن أجل هذا لا أرى منه إلا وجهًا واحدًا، إلا أن يتأرجح فنرى من جوانب هذا الوجه، من ورائها أطرافًا. إنه يواجهنا بوجه واحد كلما دار، ويأبى أن يعطينا ظهره. فليس في الناس، من أموات وأحياء، من رأى للقمر ظهرًا.

والشمس تدور في سمائنا من شرق لغرب. وما تدور، وإنما الأرض هي التي تدور على نفسها، من غرب لشرق، وكذلك يدور القمر على نفسه من غرب لشرق.

والأرض والقمر كلاهما يدور في مداره من غرب لشرق، إن (من غرب لشرق) قاعدة هذا الوجود. فلنذكرها عندما نذكر الوحدة.

فهذه قصة القمر، ما أشبهها بقصة الأرض، وبقصص لأجرام في الكون أخرى. تعمل فيها، في الأصول، سنن لهذا الكون واحدة.

الباب الحادي عشر

الكواكب السيارة

الكواكب قديمًا وحديثًا

مَن مِن الناس ممن تثقف في قديم الزمان وحديثه، لم يسمع بعطارد، وبالزهرة وبالمريخ وبالمشترى وبزحل أنها أجرام سماوية خمسة أضاءت في السماء منذ الأزل الإنساني كما أضاءت النجوم.

إلا فرقًا واحدًا.

أضاءت النجوم في رقعة السماء، وثبتت في مكانها من تلك الرقعة. وتحركت الكواكب فوق هذه الرقعة، فاختلفت مواضعها، ودل على هذا الاختلاف ما على الرقعة من نجوم ثوابت. فهي كل يوم وكل شهر وكل عام في موضع، فهي دائبة السير. إنها الكواكب السيارة، وسائر أجرام السماء النجوم الثوابت.

ولكن القمر كذلك سار فوق رقعة السماء، وسارت الشمس.

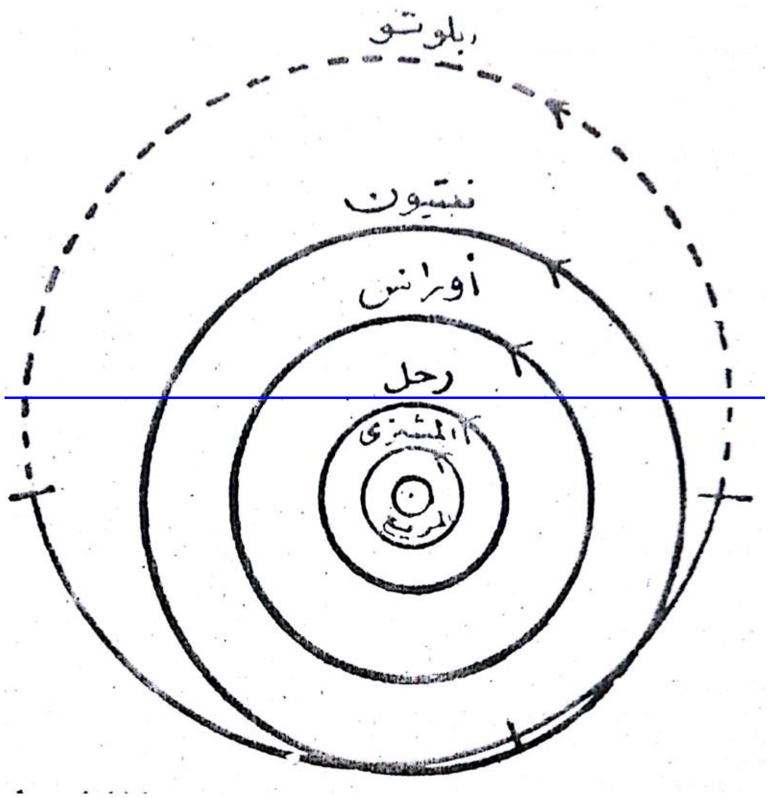
ورأى القدماء في حركات هذه السائرات غير ما نراه اليوم ظنوا أنها حول الأرض تدور. وتقدم بنا العلم فرأينا أنها الخمسة جميعًا حول الشمس تدور.

ودارت الأرض حول الشمس، فعن ذلك كشف العلم الحديث، فكانت الأرض الكوكب السادس. ودار القمر حول الأرض، فلم يكن كوكبًا، بل صار تابع كوكب، هو الأرض، إنه قمر. وكل ما دار حول كوكب وكواكب فهي أقمار.

وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب، يدور حول الشمس، تليه الزهرة، فالأرض، فالمريخ، فالمشترى، فزحل. إن زحل أبعد الكواكب القديمة وأرفعها. أفمن أجل هذا قال المعري:

زحل، أشرفُ الكواكبِ دارًا

من لقاءِ الردَى على ميعادِ



مدارات الكواكب السيارة حول الشمس، بداخلها مدارات المريخ والأرض والزهرة وعطارد، ضاق عنها الرسم لصغرها.

على أن العلم الحديث كشف عما هو أبعد من الكواكب، وإذن أرفع وأشرف. كشف عن الكوكب أورانوس، وهو يلي زحل، اكتشف عام ١٧٨١. وكشف عن الكوكب نبتون، وهو يلي أورانوس، اكتشف عام ١٨٤٦. وكشف عن بلوتو، وهو يلي نبتون، اكتشف عام ١٩٣٠. ولقد سبق أن وصفنا كيف كان ذلك تصديقًا لما تنبأ به العلم.

فهذه كواكب تسعة.

سوى طائفة كبيرة من كواكب سيارة صغيرة، كويكبات، تقع ما بين المريخ والمشترى. ويبلغ عددها نحوًا من ١٦٠٠ وقليل منها الكبير. وأكبرها سيرس، وقطره نحو ٤٨٧٠ ميلًا. ولكن قطر الكثرة منها لابد أقل من ٥٠ ميلًا، وأقل كثيرًا وهي كلها تدور حول الشمس كما تدور الكواكب السيارة. ومجموع كتلتها دون كتلة المريخ. أفكانت هذه الألف والبضع مئات من الكواكب الصغيرة البالغة الصغر، كوكبًا واحدًا انفجر فانتثر وعملت في نثارته الجواذب حتى استقرت حيث هي من مداراتها حول الشمس، تطيع قوانين الكون كما أطاعت سائر الكواكب؟

إن الحساب، وفرض التناسق فيما يجرى في السماء، تطلبا أن يكون في هذا الموضع بين المريخ والمشترى كوكب. ولكنهم نظروا فلم يجدوا. حتى اكتشفت في هذا الموضع هذه الطائفة الكبيرة من الكويكبات. وأثلج هذا الكشف صدر العلم، لأنه استجاب لغرض كانوا فرضوه، ونسق كانوا تصوروه، فيما دائمًا هم مصوروه في الكون من أنساق.

فهذه الكواكب السيارة كلها وهي إنما تسير، إنما تدور حول الشمس.

وهى ليست كالنجوم. إنه ليس بها نار، وليس بها نور، إلا ما تعكسه من نور الشمس، وبهذا النور، نور الشمس المعكوس، كشفناها. وبه درسناها، فلولا هذا النور ما عرفناها، ولظلت دفينة في ظلام هذا المجهول.

بالأرض تقارن الكواكب

إن الأرض إحدى الكواكب، وهي كوكبنا، لهذا درسناها أولًا وقدمناها. وقدمناها لأنها أنموذج للكواكب أجمع. ومن دراستها عرفنا كيف تتحرك حول نفسها، وحول الشمس. ومن أي المواد هي تتألف.

وفى السعي إلى الكشف عما في هذا الكون من وحدة بدأنا بالأرض، لتقرن بها الكواكب، لنقول أنها جميعًا أشياء واحدة، تتألف من مواد واحدة، سنثبت آخر الأمر أنها من بناء واحد. ولنقول أنها جميعًا أشياء واحدة، تحكمها قوانين واحدة، تدور بأصغرها كما تدور بأكبرها، وتدور بأقربها كما تدور بأبعدها. بل لنقول، في آخر دراستها، أنها أسرة واحدة، تفتق عنها أصل واحد.

أى أصل؟ سوف نرى.

الكواكب أشباه نظائر

إن الكواكب السيارة تدور حول الشمس كما تدور الرحى، قطبها الشمس. إنها تدور في مستوى الرحى. دوامة في الماء تحمل قطرات الماء فتدور بها في سطح واحد حول مركز واحد.

بل إنه ليس سطحًا واحدًا بل أسطحًا للدوران. قد يعلو منها سطح أو قد ينخفض سطح، ولكن في حدود ضيقة. إنها حدود سمك الرحى، وهي من حجر سميك، وإنها حدود سمك الدوامة، فالدوامة ليست قطرات مالها؟؟؟ كلها تدور في مستوى واحد.

وهي تدور حول الشمس، فالشمس مركز دورانها. ولكنها ليست مركز دائرة، إنها مدارات بيضاوية كادت أن تكون دوائر. إن قوانين الحركة، وقانون الجاذبية التي تحكم الكواكب جميعًا، قضت بأن تكون المدارات بيضاوية. والكواكب تجمعها الوحدة على الطاعة. والمدار الإهليلجي –أي البيضاوي– غير الدائرة. الدائرة لها مركز واحد، والإهليلجي له مركزان. وقد حلت الشمس في مدارات هذه الكواكب السيارة في أحد مركزيها. وقد شرحنا هذا كله في الحديث عن الأرض.

مدارات كلها أشباه. أفبحكم الصدفة كانت أشباهًا؟!

ومدارات كاد أن يجمعها سطح واحد، أفبحكم الصدفة كادت أن يجمعها سطح واحد؟!

وشيء أعجب، وهو الفكر أمتع.

إنها كرات تدور حول نفسها كما تدور الأرض، بينا هي في مداراتها تدور حول الشمس، تجري في مثل اتجاه مدار الأرض، من غرب لشرق. وهي كالأرض، تدور حول نفسها من غرب لشرق. ولهذا تراءت الشمس، وهي النجم الناري الثابت، كأنها تدور حولها جميعًا من شرق لغرب.

وهنا أود أن أكسر الحواجز الدراسية، فأقتحمها إلى الشمس، قبل أن أمس الشمس دراسة، لا أقول أن الشمس كذلك تدور حول نفسها، وتدور من غرب لشرق. وتحفزني الحوافز لأزيد الحواجز تكسيرًا، فأذهب في سبيل التوحيد، في الحركة، إلى ما وراء الشمس. ولكني لا أفعل، حفظًا لنظام الدرس.

نعم إن الشمس تدور حول نفسها، كما تدور الكواكب، وعلى نمط واحد. إنها ربة الأسرة، ترقص وحولها الكواكب راقصة مثل رقصتها وعلى سجيتها.

إذا كان رب البيت بالدف ضاربًا .. فشيمة أهل البيت كلهم الرقص

وشبهت أسرة الشمس في السماء بالدوامة في الماء، وحق لي. فليس في الدوامة، حتى مركزها، شيء ثابت.

وشيء آخر يجب أن لا أنساه، إن للأرض قمرًا. ولأكثر هذه الكواكب أقمار، وهي في جملتها أشبه بكواكبها مدارات واتجاهات.

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس يختلف عن بعد أخيه، فله مدار يختلف ضيقًا وسعة عن مدار أخيه. وهو يقطع المدار، يقطع الدورة الواحدة، في زمن دوري ثابت واحد يختلف عن زمن أخيه. ويكشف القياس ويكشف الحساب عن علاقة بين أبعاد الكواكب وأزمنة دورانها. علاقة تتضمن نسقًا كاد أن يكون واحدًا. ويكفينا الآن من هذا النسق أن نقول أن الكوكب كلما زاد بعده عن الشمس، فطال مداره، زاد زمن دوري يقطع فيه هذا المدار.

إن الكواكب، حتى عند اختلاف في حجم أو ثقل أو بعد، تجمعها الأنساق لأنها تجمعها القوانين الواحدة.

على أني أعود فأراجع نفسي، لم أمتنع عن ذكر الأنساق وأفوت على القارئ ما بها من جمال، ومن حكمة، ومن عبرة. لم لا أعود فأذكر بها رغم ما بها من حساب، كما صاغها العالم الفلكي المعروف كبلر منذ أكثر من ثلاثة قرون:

١ – كل كوكب يدور حول الشمس في إهليلج، بحيث أن خطًا يصل بين الكوكب والشمس، يمسح من مداره في الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة.

٢- إذا قارنا أي كوكب بكوكب، لوجدنا أن نسبة مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الأول مداره، إلى مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الثاني مداره، تساوي نسبة مكعب بعد الأول عن الشمس إلى مكعب بعد الثاني عنها.

إن لغة الكلام عائمة مبهمة، ولغة الحساب ثابتة واضحة لا لبس فيها ولا إيهام. لأنه جميل أن نقول أن بين الكواكب نسقًا. ولكن أجعل من هذا، وأكثر إقناعًا، أن نصف هذه الأنساق بالأرقام، ولو عزت على بعض الناس، لا معنى، ولكن مغزى.

وعلى سبيل المثال، ألا تدري ما معنى هذا النسق الأول؟ معناه أن كل كوكب، ما دام يسير في إهليلج، الشمس في إحدى بؤرتيه، فهو يقترب من الشمس، ثم يبعد عنها، ثم يقترب منها. وهذه دورة. ومعناه أيضًا أن هذا الكوكب يتمهل في سيره كلما بعد عن الشمس. وهو يسرع في سيره كلما اقترب يدور حولها. ومعنى هذا، مطبقًا على الأرض، أن الأرض لا تسير بسرعة واحدة في مدارها حول الشمس. إنها تسرع وهي قريبة من الشمس، وتبطئ في السير وهي بعيدة عنها في مدارها.

وفي حديثنا عن الأرض ذكرنا شيئًا عجبًا: إن الأرض في الشتاء تكون أقرب إلى الشمس منها في الصيف. وفسرنا ذلك، وهنا نقول أنها تسرع في سيرها حول الشمس في شتاء، وتتمهل في صيف. إن الشمس بذلك كأنها تهرب من برد الشتاء إلى دفء الصيف، والدفء حياة، والبرد موت.

وكالأرض سائر الكواكب.

ثم إلى شيء من أرقام.

فليس أضبط للغة الكلام، كالأرقام.

أحجام الكواكب

ولنبدأ بأحجام الكواكب وأثقالها (كتلها)، ولنذكر معها الشمس لتناسب بين الأم وبنيها وبناتها.

الاسم	الشمس	عطارد	الزهرة	الأرض
متوسط القطر بالأميال	٨٦٤٠٠٠	٣١٠٠	٧٧٠٠	٧٩٢٧

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانوس	نبتون
متوسط القطر بالأميال	٤٢١٥	٨٨٦٤٠	٧٤١٠٠	٣٢٠٠٠	٢٨٠٠٠

وتركنا الكوكب التاسع بلوتو، وهو الأحدث اكتشافًا، لاختلاف فيه[1]. وهو على الأرجح أصغر من الأرض.

وتلاحظ أن أكبر الكواكب حجمًا المشترى. ومع هذا فقطره عشر قطر الشمس. ومعنى هذا أن حجمه نحو جزء من ألف من حجم الشمس، فأحجام الكرات تتناسب ومكعبات أقطارها.

فانظر، كم تقع أحجام كل الكواكب مجموعة، من حجم الشمس!

أثقال الكواكب (كتلها)

وكتلة الكوكب مقدار ما فيه من مادة.

وكتلة الأرض تبلغ نحوًا من ٥×١٠^{٢١} من الأطنان، أي خمسة آلاف مليون مليون طن، كما سبق أن ذكرنا.

وكتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض نحوًا من ٣٣٢٠٠٠ مرة. فلو أننا ذكرناها بالأطنان لكانت عددًا من الكبر بحيث لا يطمئن إليه الذهن لأنه لم يتعود تصوره.

لهذا ننسب الكتل إلى كتلة الأرض، فرضًا بأن كتلة الأرض = ١.

(١) كذلك تركنا (النجميات) أو (الكويكبات). إيجازًا وتبسيطًا وهي تدور حول الشمس، بين المريخ والمشترى.

الاسم	الأرض	الشمس	عطارد	الزهرة
الكتلة	١	٣٣٢٠٠٠	٠.٠٥	٠.٨١

الاسم	المريخ	المشترى	زحل	أورانوس	نبتون
الكتلة	٠,١١	٣١٦,٩	٩٤,٩	١٤,٧	١٧,٧

وتركنا الكوكب التاسع لاختلاف فيه، ومع هذا فكتلته على الأرجح أصغر من كتلة الأرض قليلًا.

ونلاحظ أن أكبر الكواكب كتلة المشترى. وهو يكاد يتوسط سائر الكواكب بعدًا عن الشمس، وتصغر كتل الكواكب من قبله ومن بعده.

ونلاحظ أن كتل الكواكب مجموعة تبلغ نحوًا من ٤٤٦ مثلًا من كتلة الأرض. ولو نسبنا كتلها جميعًا إلى كتلة الشمس لكانت شيئًا ضئيلًا: ٣/١ ١ من الألف.

والأرض التي نحيا عليها أشد ضآلة. إنها نحو ٢ من مليون من كتلة الشمس.

أبعاد الكواكب عن الشمس

بل متوسط أبعادها، فقد علمنا أنها لا تدور حول الشمس في دائرة، الشمس مركزها، وإنما تدور في مدار بيضاوي، له مركزان، الشمس تحتل أحدهما. فالكوكب في مداره حول الشمس يبتعد ويقترب.

الاسم	عطارد	الزهرة	الأرض	المريخ
البعد بملايين الأميال	٣٦	٦٧	٩٣	١٤٢

الاسم	المشترى	زحل	أورانوس	نبتون	بلوتو
البعد بملايين الأميال	٤٨٣	٨٨٦	١٧٨٣	٢٧٩٤	٣٦٧٠

أعداد كبيرة ليس تصورها، متناسبة في الذهن، بالشيء السهل اليسير.

فلنصورها بصورة أصغر، حافظين الذي بينها من نسب.

ولنجمع بين أبعاد الكواكب وبين أحجامها:

الشمس كرة كبيرة، تحملها بين كفيك. إن قطرها دون المتر. وأزيد من ¾ المتر. أن قطرها ٨٦ سنتيمترًا.

وعلى بعد ٣٦ مترًا من هذه الكرة، من الشمس، توجد عدسة. إنها من العدس الذي نأكل. وإنها لعطارد، وعلى بعد ٦٧ مترًا من تلك الكرة الكبيرة، من الشمس، توجد فولة صغيرة، إنها الزهرة.

وعلى بعد ٩٣ مترًا، من الشمس، ومن الشمس دائمًا، توجد فولة أخرى، أكبر قليلًا من الأولى، فهذه هي الأرض.

وعلى بعد ١٤٢ مترًا، توجد سمسمة، هي المريخ.

وعلى بعد ٤٨٢ مترًا، توجد برتقالة، هي المشترى.

ثم برتقالة أصغر، على بعد أكبر، هو ٨٨٦ مترًا، فهذه زحل.

ثم ليمونة، على بعد ١٧٨٢ مترًا (كيلو متران تقريبًا)، هي أورانوس.

ثم ليمونة أصغر قليلًا، على بعد ٢٧٩٤ مترًا (ثلاثة كيلو مترات تقريبًا)، فذاك نبتون.

وأخيرًا بلوتو، كالفولة أو دونها، على بعد ٣٦٧٠ مترًا ½ ٣ كيلو متر تقريبًا.

وكل هذه، من فول وعدس وسمسم وبرتقال وليمون، تدور حول الكرة الكبيرة، التي هي بين كفيك، الشمس تدور حول الكرة الكبيرة، ؟؟؟أمنا الأرض، بالذكر.

إنها فولة، وعلى هذه الفولة يعيش ما يقرب من ٢٥٠٠ مليون من الناس. يعيشون ويصطخبون ويصطرعون، على شيء يخرج من فتيت الصخر يسمونه طعامًا. وفتائل تخرج من النبت يسمونها لباسًا. ومذاهب شتى، ألوانًا، بين الأحمر وبين الأزرق، يتخاصمون فيها. ويتخاصمون في معاني أعتى وأخفى. وهم على صغرهم يتحدثون عن شيء أصغر، وأصغر كثيرًا، وأضأل، وأضأل كثيرًا. تلك الذرة، إن الأرض كلها فولة، فكم تكون الذرة؟!

وأنا، أجلس في ركن من أركان هذه الفولة، في موضع لا يراه أهل السماء، لو أن لها أهلًا، ولا تراه مناظيرهم، مكبرة مقربة، ولو اجتمعت. وأجلس وأدور على الورق بسائل أسود أو أزرق سميناه حبرًا. فينبسط أشكالًا، قيل أنها أوعية المعاني، تغترف منها عيون فتغترف معنى. ويقال

هذا وعي من وعي أخذ. وما أصغرها أوعاء، وما أضألها أوعاء! وإن يكن الوعي أصغر شيء في الدنيا، فإنه يسع الدنيا جمعاء. وبالوعي أنا أكتب، على هذه الأرض، هذه الفولة. وبالوعي أنت تقرأ. والوعي لا يوزن، ولكنه وعي ضم الأرض والسماء، أبعادها وأجرامها، وكل ما يوزن ويقاس.

وإن يكن للإنسان بالوعي مجد على هذه الأرض فالمجد لله، في أرض وفي سماء.

أيام الكواكب وأعوامها

نحن نعرف أيام الأرض، ونعرف أعوامها. إن الأرض تدور حول نفسها، فتأخذ من ضوء الشمس وتحرم منه، فيكون يوم، بعضه النهار وبعضه الليل. وإن الأرض تدور في مدارها حول الشمس، فينتج العام. ويميل محورها على مدارها، فتنتج الفصول.

وهكذا تفعل الكواكب.

وإن يكن يوم الأرض ٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة، وعامها ٣٦٥,٢٥٦ يومًا.

فيوم عطارد نحو ٨٨ يومًا، وكذلك عامه. ومعنى هذا أن عطارد للشمس، مثل القمر للأرض، يدور حولها وقد أعطاها وجهًا واحدًا دائمًا لا ترى غيره.

ويوم الزهرة صعب تحديده، لأنه ليس على سطحها علامات دائمة يتعرف الناظر إليها بها على مدة دورانها. وقد قيل أن يومها كيوم الأرض، وقيل بل كشهر الأرض.

ثم الأرض.

ومن بعد الأرض المريخ، ويومه ٢٤ ساعة و٣٧ دقيقة، فهو كيوم الأرض، وعامه ٦٨٧ يومًا. فهو يقطع مداره فيما قارب أن يكون سنتين.

والمشترى يومه تسع ساعات وخمسون دقيقة. فهو برغم عظمه النسبي، سريع اللف حول نفسه. وعام المشترى قارب أن يكون اثنى عشر عامًا من أعوام الأرض. أنه ١١,٨٦٢ عام.

وزحل يومه عشر ساعات من ساعات الأرض. وعامه قارب أن يكون ثلاثين عامًا من أعوام الأرض. إنه ١٩,٤٥٨ عام.

وأورانوس يومه كيوم زحل تقريبًا، إنه ١٠,٤٥ من الساعات، وعامه ٨٤ عام.

ونبتون يومه ١٥ ساعة و٤٨ دقيقة. وعامه ١٦٥ عامًا، أي أن دورة حول الشمس، بدأها هو منذ قيام الثورة الفرنسية، أكملها في هذه الأيام. عام طويل يخفف منه أن يومه لا يطول.

وبلوتو عامه ٢٤٧ عامًا، فهو أطول الكواكب أعوامًا.

إن العام يطول كلما كبر المدار.

كواكب كالأقمار

ومن هذه الكواكب ما يظهر لنا، بالمناظير، أقمارًا.

فذلك الزهرة.

وكالزهرة عطارد.

إنهما الكوكبان الأقربان منا للأرض.

وتظهر الزهرة، وهي في الناحية النائية المقابلة لنا من الشمس، والشمس قد ملأت وجهها في اتجاهنا نورًا. إنها بدر كامل. وتدور الزهرة حول الشمس فيتناقص بدرها. وتدور الزهرة حول الشمس حتى تأتي بيننا وبينها، ولكن في غير خط مستقيم. عندئذ لا نرى من وجه أنارته الشمس من ناحيتها إلا حاجبًا من نور، إنه الهلال، هلال الزهرة، ولكنه لقربه منا هلال كبير.

والزهرة، لأنها أقرب إلى الشمس منا، وأصغر مدارًا، نحن نراها في السماء دائمًا والشمس معًا. عند غروب أو عند شروق، وهما دائمًا معًا،

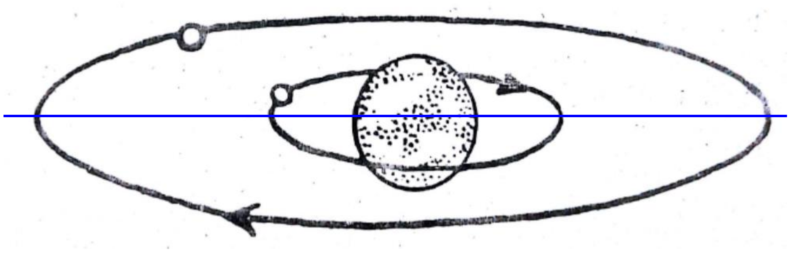
حتى والنهار قائم. تتأرجح الزهرة إلى يمين الشمس أو شمالها، ولكنها هناك معها.

إن الزهرة هي (نجم الماء) الساطع. أو هي (نجم الصباح) الساطع. وصيفة الشمس التي تكاد لا تفارقها، وما هي بنجم، وهي –من بعد الشمس والقمر– ألمع شيء في السماء، وهي في موضعها الأوفق ألمع من الشعري اليمانية نحوًا من ١٣ مرة، والشعري اليمانية ألمع نجم بين النجوم.

للكواكب أقمار

إن للأرض قمرًا واحدًا، ولبعض الكواكب أقمار كثيرة، وهي كقمر الأرض، حول كواكبها دوارة، ومن هذه الأقمار، التوابع، منها الصغير الذي قطره بضعة من أميال، خمسة أو عشرة أو عشرين، ومنها الكبير كقمرنا، قمر الأرض، وقطره ٢١٦٠ ميلًا، ومنها الأكبر منه، ويبلغ ٣٢٠٠ ميلًا.

ومنها الذي يدور حول كوكبه في ساعات ست أو سبع، ومنها ما يستغرق السنتين.



المريخ يدور حوله قمراه كما تكشف عنه المناظير.

وللمريخ قمران، وللمشترى ١٢ قمرًا، ولزحل ٩ أقمار، ولأورانوس ٥ أقمار، ولنبتون قمران.

والأقمار في جملتها تدور حول نفسها، وتدور حول كواكبها، وتدور مع كواكبها حول الشمس. وهي في جملتها تدور من غرب لشرق. ولها على ذلك أيام، ولها كسائر الكواكب أعوام.

ألا ما أشبه الكواكب، وأشبه أقمارها، وأشبهها بأقمارها.

إنه النسق الذي ينتظم الأجرام جميعًا، ما تهيأت ظروفه.

هل من حياة على ظهر الكواكب؟

سؤال لا بد يخطر على كل خاطر.

نحن، أصحاب الحياة، نريد أن نطمئن دائمًا على أن لنا في هذا الكون أشباهًا، نريد أن نطمئن إلى أنه العالمون لا العالم الواحد. وقد نخرج

من هذا الحديث على أنه ليس في الكواكب حياة. أو على أن بها بعض حياة، ولن يؤثر هذا في معنى الوحدة التي بين الأرض والكواكب، وفيما بينها.

ونحن بني الناس، الإنسانية تشملنا، من حيث التركيب والشكل الوظائف. فهذه وحدة لا شك فيها، ولكنا نحن مختلفون في تفاصيل هذه الأوصاف، وفينا وحدة حتى في الفكر، ولكنا مختلفون في تفاصيل هذا الفكر، توحدنا أصولًا وجواهر، واختلفنا أعراضًا وظواهر، وكذلك الكواكب.

وامتناع حياة، إن نحن استنتجناه من الكواكب، ليس معناه امتناع حياة في سائر الكون.

ونقول الحياة، ونعني بها هنا الحياة كما عرفناها في نبات أو حيوان أو إنسان. حياة تركب أجسامًا، من مادة أو مواد، يحدوها الكلوروفل في النبات، والهيمجلوبين في حيوان أو إنسان.

أما الحياة أو الحيوات، التي ليس لنا بها عهد، فليست تدخل في نطاق حديثنا، لأننا لا نتحدث إلا فيما نعهد. وقد تكون حياة من نار، وقد تكون حياة من نور، ومن غير ذلك، كل شيء في العقل المجرد ممكن. ووعينا هذا الإنساني، الذي هو سر من أسرار الخلق عميق، قد يركب النار

وقد يركب النور، إننا لا نستطيع إنكار هذا أو إثباته، لأنه ليس لنا الوسائل فيه لإنكار وإثبات.

وسبيلنا في التعرف على وجود الحياة، على ظهر ما نرصد من كواكب، هو التعرف على أجوائها، هل بها هواء، كالذي نعهد من هواء، وهل بسطحها ماء، كالذي نعهد من ماء، وهل بها حرارة معقولة، فالحرارة حياة؟

إن الهواء لازم لكل حي، وكذلك الماء، وكذلك الحرارة، إلا أن تكون نارًا موقدة.

والشعاع الواصل إلينا من كل كوكب يحمل إلينا، عند تحليله، قصة هذا الهواء إن وجد، وما احتوى، ويحمل قصة الماء، إن وجد الماء.

وإن كان للكوكب جو كثير عكس إلينا الكثير مما يصل إليه من نور الشمس، وإن كان للكوكب جو قليل أو لا جو له عكس القليل الأقل. إن عطارد لا يرد إلينا أكثر من ٦% مما يصل إليه من الضوء، وأما الزهرة فترد إلينا ٧٣ في المائة مما يصل إليها من ضوء بسبب الذي بها من جو.

إن الصخور، بغير جو، تمتص الكثير الذي يصل إليها.

وإن كان للكوكب جو، فهو لابد محيط بقرصه الذي يظهر لنا. ومن وراء هذا الكوكب الشمس والنجوم تظهر وتختفي. وتمر لها شعاعات تخترق

إلينا هذا الإطار الذي هو من جو، إذا هو وجد، أو هي لا تخترق شيئًا، إذا هو لم يوجد. وتحمل إلينا هذه الشعاعات أقاصيص مختلفة من ذلك. وتفصيل هذا في علم الفلك (راجع ما قلنا عن الشفق في الأرض).

والكوكب، إذا لم نجد له اليوم جوًا من هواء، جوًا كجو الأرض من غازات، فليس معنى هذا أنه لم يكن له بالأمس جو. إن الهواء يتألف من غازات مختلفة، بعضها الخفيف وبعضها الثقيل، والغازات تتألف من جسيمات غاية في الصغر تعرف بالجزيئات، وهي خفيفة في الغازات الخفيفة، ثقيلة في الغازات الثقيلة، وكل هذه الجزيئات في حركة شديدة دائبة. وترتفع الحرارة فتشتد سرعة هذه الحركة، وهي قد تشتد فتهرب من الجو، جو الكوكب، إلى الفضاء. ذلك إذا لم يحبسها الكوكب إليه بما عنده من جاذبية. وغازات الأجواء أخفها، في الغازات المعروفة، الهيدروجين، فالهليوم، فالنشادر، فالميثان وبخار الماء، فالنيتروجين، فالأكسجين، فثاني أكسيد الكربون. وأخفها أسرعها حركة، وأقلها انجذابًا للكوكب، وأقربها إلى الإفلات منه. فالهيدروجين أقرب إفلاتًا من ثاني أكسيد الكربون. والكوكب كلما كبر كلما زادت قوة جاذبيته للذي على سطحه من غازات. فالأرض أشد جاذبية من عطارد والزهرة، وهي أقل جاذبية من المشترى وزحل. والأرض احتفظت بالقليل من غاز الهيدروجين الذي لا يعدو أن كان بها أول الأمر ثم هرب. واحتفظت بالغازات الأثقل، كالأكسجين والنيتروجين وبخار الماء، وغاز الكربونيك أي ثاني أكسيد الكربون.

ومن معرفة سرعة جزيئات الغازات خفيفها والثقيل، ومن معرفة كتلة الكوكب، نستطيع أن نقول إن كان هذا الكوكب جديرًا باحتفاظ بجو، إن كان له جو، أو جديرًا بإضاعته. وأي الغازات هو قادر على الاحتفاظ بها، حتى دون أن يأتينا من الكوكب شعاع واضح.

والآن فلنستعرض الكواكب، في كثير من إيجاز، لنرى إلى أي حد تتشابه سطوحها وسطح الأرض، بعد أن استعرضنا حركاتها وتبينا ما بين الأرض وبين هذه الكواكب من أشباه كثيرة، تدل على وحدة في التصميم، ووحدة في التنظيم، ووحدة في الأصول.

عطارد

هو طفل الأسرة الشمسية، إنه أصغر الكواكب التسعة، وهو لا يكبر القمر كثيرًا في حجمه أو في كتلته. وترى عليه علامات كالتي ترى على القمر. ونحو الثلثين من سطحه ينال من الشمس أشعتها، والثلث الباقي في ظلام دائم. وهذا يذكر بالقمر، وسطحه أبعد ما يكون عن استواء، فهو جبلي كالقمر أو أشد. ولا أثر للجو على سطحه، إنه صغير الجرم فما يكاد يحبس جوًا، وسطحه المواجه للشمس له حرارة تذيب الرصاص، وسطحه الذي لا يرى الشمس به البرودة التي تسيل حتى غازات الهواء، هوائنا الأرضي هذا.

إن عطارد كوكب لا حياة فيه.

الزهرة

والزهرة والأرض يعرفان بالأختين التوأمين، لشبه بينهما في الجرم، وشبه في المدار، فالمداران يكادان أن يكونا دائرتين، وهما بين الكواكب التسعة أقربها تجاورًا.

وللزهرة جو، يقارن في كثرته بجو الأرض، فكل منهما له من الجرم، فقدرة الجذب، ما يحفظ بها جوه، وجو الزهرة من أسباب التماعها.

ونحن لا نكاد نرى سطح الزهرة، فإن سحبًا تلفه فتحجبه عنا. وقد قيل إنها سحب من غبار، لأن الزهرة تفتقد الماء. وليس في طيف النور المنعكس من الزهرة دليل على وجود أكسجين، على الأقل في الطبقات العليا من جوها. وعلى عكس ذلك يوجد الدليل على غزارة في ثاني أكسيد الكربون، فوق مستوى السحب التي بها، فمقداره قد يبلغ نحوًا من عشرة آلاف مقداره في جو الأرض كله. وهذا غطاء جيد يحفظ على الزهرة حرارتها، والدفء تحت هذا الغطاء، قد يبلغ درجة غليان الماء.

ولكن ماذا يوجد تحت هذا الغطاء من أكسيد الكربون، وذاك الغطاء من سحب، إن صح أنها سحب من غبار؟

لا ندري.

وماذا على السطح الآخر من الزهرة، ذلك الذي لا يتجه ناحيتنا أبدًا؟

وماذا على ما بين السطحين الظاهر لنا والخافي، أيكون نبات ويكون حيوان، وتكون عناصر حياة؟

لا ندري. لا ندري اليوم، ولعلنا في غد ندري.

المريخ

ومن بعد الزهرة –بعدًا عن الشمس– الأرض.

وقد قلنا في أمنا الأرض ما فيه الكفاية.

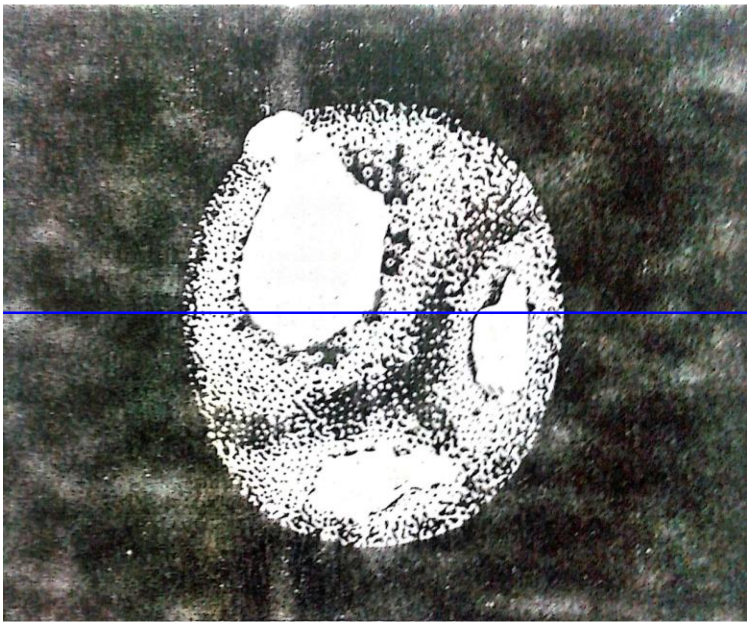
ومن بعد الأرض يأتي المريخ.

والمريخ لا يذكره الناس إلا ذكروا الحياة على الكواكب، فالمريخ عندهم مثلها من بعد الأرض.

وانطلق بهم الخيال انطلاقًا، فخالوا بالمريخ رجالًا، وخالوهم على حال من المدنية فوق مدنية الارض، ومن العلم والتقدم فوق علم الأرض وتقدمه. وأنهم كشفوا أسرار هذا الوجود قبل أن يكشف بناء آدم، وأكثر مما كشفوا. واتصلوا بالأرض لاسلكيًا ولم نتصل. وهم فعلوا أكثر من ذلك:

هبطوا على هذه الأرض فرآهم من رأى من أهل الأرض، خوارق للخلق أفذاذًا.

جموح بالخيال لا بأس به، ما دمنا لا ننسى أنه الخيال وبعد، فما الحقيقة عن المريخ؟



المريخ كما يتراءى في المناظير.

الحقيقة أن أكثر العلماء يرون أن على المريخ حياة. على الأقل على نبات ولو يقع من مملكة النبات في صفوفها الدنيا. ومنهم من يرى أنه قد يوجد كذلك على المريخ حيوانات من صنف ما. وهذا أقصى ما يصل إليه الظن والاحتمال.

ونقول الظن لأن المريخ في حاجة إلى دراسة أعمق، وعلى الأخص إلى مناظير أكبر أيضًا.

ثم ما هي الحقائق التي بنوا عليها ما ظنوه من ظنون أو احتمالات؟

إنها الصور التي حملها المنظار إلينا، والقصص التي حملتها الأشعة إلينا.

إنك تنظر إلى المريخ فتجد بياضًا عند قطبيه، يمتد عليه، وسمرة في حمرة فيما بينهما. ويأتي الصيف فيتقلص البياض متراجعًا إلى القطبين، وتزيد الرقعة السمراء الحمراء، وتظهر فيها زرقة ويظهر اخضرار.

أفكان هذا البياض من ثلج، فهو يتجمد شتاء ويمتد، ثم يأتيه الصيف فيسيح ويسيل، وتحتر الأقطار الاستوائية من المريخ فينمو فيها الزرع ويربو، ويخضر أوسط الكوكب؟

إن المريخ يشبه الأرض في أشياء كثيرة، فمحوره مائل على مداره. فله من أجل ذلك ربيع وصيف وخريف وشتاء.

ورأوا على سطح المريخ قنوات، أو شبهها. وعمل الخيال في غير غلو، فخالوا أنها قنوات تحمل الماء. وهي تتصل بالبياض القطبي، فإليها يسيل ماؤه إذن عندما يأتي الصيف، وخالوا أن الخضرة تزداد حول هذه القنوات صيفًا وتنحسر شتاء.

ولكن الجو، ما شأن الجو؟

هنا تظهر العقبات، تحد من جموح الخيالات.

ويأتي الشعاع الذي يأتي منه إلينا، معكوسًا عن الشمس، فيحكي ويقول:

إن جو المريخ أخف من جو الأرض.

وإن جو المريخ ليس به من الأكسجين، اللازم للحياة كما نعرفها، غير نحو ١ في المائة من مقداره على ظهر الأرض.

وإن جو المريخ ليس به من بخار الماء غير نحو من ٥ في المائة مما في هواء الأرض.

وإن جو المريخ به من ثاني أكسيد الكربون، وهو الغاز الذي يصنع النبات منه مادته، ضعف ما بجونا هذا الأرضي.

وإن درجة الحرارة، في الأقطار الاستوائية على الأقل، متناسبة، وهي قد تبلغ درجة ٢٥ مئوية.

عقبة وجود إنسان على ظهر المريخ لتمثل في الهواء. في الأكسجين خاصة.

فهذا ما نعرف عن المريخ اليوم.

وللغد علمه وعرفانه.

المشترى

ومن بعد المريخ تأتي مجموعات الكويكبات الهائلة العدد التي تدور حول الشمس، تلك التي أسموها بالنجيمات، وقد سبق ذكرها، وهي لا جو فيها، فليس فيها حياة، إنها من الصغر في الجرم، فمن الصغر في قوة الجاذبية بحيث لا تستطيع أن تحبس على سطحها جوًا غازًا.

ومن بعد هذه يأتي المشتري، أضخم الكواكب جرمًا وتنظر بالمناظير إلى المشتري فيروعك منه مناطق تدور حوله كالأحزمة، منها البارق، ومنها المعتم، دليل سحب في سطح المشترى كثيرة، وتتغير خطوطها، وتتغير حدودها بسرعة أحيانًا، فتؤكد فيها معنى السحب، وهي سحب من غازات سهلة التكثيف.

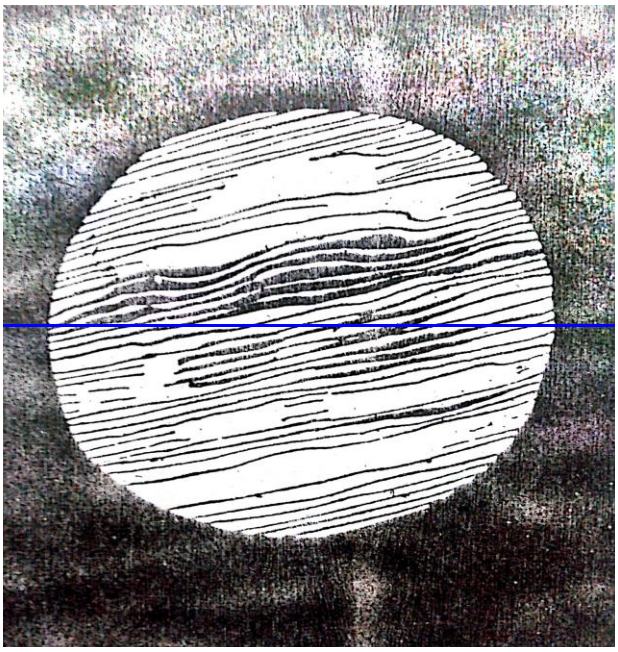
وتبلغ درجة الحرارة عند الطبقات التي بلغ إليها البحاث من جو المشترى ١٣٠^{o} مئوية تحت الصفر، ويدل التحليل الطيفي للأشعة أن بجو المشترى الميثان، وهو غاز البرك، ويتألف من ذرة كربون وأربع ذرات

هيدروجين، وأن بجوه غاز النشادر، ويتألف من الأزوت والهيدروجين، وكلا الغازين خانق. أما الماء فقد تجمد حيث كان من سطح هذا الكوكب.

أفنحن في حاجة بعد هذا إلى القول إنه لا يمكن أن تكون عليه حياة؟

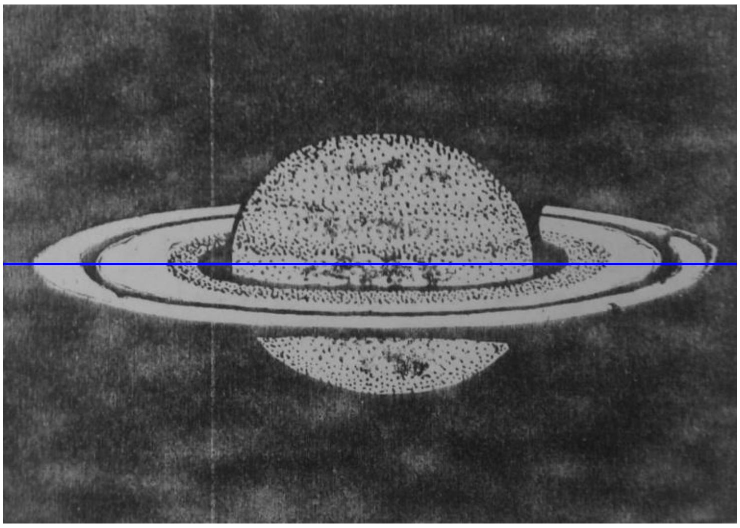
زحل

ومن بعد المشترى زحل، وهو ثاني الكواكب جرمًا وهو أبدع الكواكب منظرًا. ذلك أن له حلقات من المشترى



المشترى، أكبر الكواكب السيارة.

حوله، تدور كما يدور. إنها قطع من ماء مثلوج، أثلجه فجمده ذلك البرد الذي هو لا بد كائن على مثل هذا البعد من الشمس، إنها حلقات من جليد.



زحل، وحوله حلقاته.

أما الكوكب نفسه فله جو كثيف، كصاحبه المشترى، وجوه هذا قد يكون عميقًا حتى ليبلغ في اتجاه المركز إلى ربع قطر الكوكب.

وقد كشف التحليل الطيفي في هذا الجو عن وجود النشادر، ووجود الميثان.

إنه ليس على زحل من حياة.

سائر الكواكب

أما أورانوس فبعده عن الشمس كبعد الأرض ١٩ مرة، وقطره نحو ٣٢٠٠٠ ميل، لكل هذا هو صغير عندما تتمكن العين العارية من رؤيته، وهو بالمنظار يتراءى قرصًا صغيرًا، ذا خضرة في زرقة. ويلفه جو، وفي الجو ميثان فلعله أشبه بصاحبيه اللذين مرا.

ونبتون أبعد من أورانوس، فبعده عن الشمس كبعد الأرض عنها ثلاثين مرة، وهو قريب من أورانوس جرمًا، وإن كان أصغر. وهو مثله يلفه جو، وبالجو ميثان.

ثم الكوكب الأخير، بلوتو.

إنه كوكب صغير بعد، يزيد على عطارد قليلًا، وهو أبعد الكواكب، يبعد عن الشمس كبعد الأرض عنها أربعين مرة، والظن أنه يشبه إخوانًا له سلفت، ولكن البحث فيه لا يزال جاريًا.

والكواكب هذه الأخيرة هي، لبعدها عن الشمس، من البرودة بحيث لا تكون فيها حياة.

كيف نشأت الكواكب السيارة وتولدت

وما الأرض إلا بعض الكواكب السيارة.

فهذه هي الكواكب، وهذه هي أشكالها وأحجامها وأجرامها وأبعادها ومداراتها، وأشكال المدارات وأوقاتها، وهذه كذلك أقمارها. وهذه سطوحها وما حملت.

كلها أشباه، وكلها نظائر، وكلها وحدات قائمة سائرة في نظام واحد سائر.

وتأخذها جملة فتجدها واحدة فيما هو أصيل، وتأخذها فرادى، فتختلف يسيرًا في غير ما هو أصيل، وتنظر في الخلاف فتجد أنه بسبب هذه الأصالة الأولى.

إن الرجل والمرأة يجتمعان فيلدان الذكور ويلدان الإناث ويخرج هذا طويل وهذا قصير، وهذا خفيف وهذا ثقيل وهذا أشقر وهذا أسمر. وهذا ثائر وهذا هادئ، أو هذه وهذه، لقد اتحدوا في الأصول إجمالًا واختلفوا تفصيلًا.

والكواكب وصفناها، فذاك الصغير الجرم وذاك الكبير، وما صغر وما كبر بمنكر وحدة في الأصول، ومع هذا فقد ينتج اختلاف عن صغر وعن كبر، إن الكوكب الصغير، بحكم قانون يسيطر على الكون، له جاذبية قليلة. فهو لم يستطع أن يمسك بغازاته، عند سطحه، فطارت عنه، فلم يكن له جو، أو رق جوه فما يكاد يبين، والكوكب الكبير بحكم هذا القانون الذي يسيطر على الكون، له جاذبية كبيرة فهو استطاع أن يمسك

بغازاته، فكان له جو، وكان كثيفًا اختلفت النتائج بسبب صغر أو كبر، أو بسبب بعد عن الشمس أو قرب، فبسبب برودة أو حر، وجميع الكواكب المختلفة الطاعة، تلك الطاعة التي كان بسببها ذلك الاختلاف، طاعة ذلك القانون المسيطر المهيمن الأسمى، الذي يقول أن الأشياء تتجاذب بمقدار ما فيها من جرم. ويزيد البعد بينها فتقل تجاذبًا، إنها الجاذبية وقانونها.

وأدرك العلماء هذه الوحدة بين الكواكب السيارة، وهي تدور حول الشمس، وعلى مثل ما تدور حول الشمس، وعلى مثل ما تدور هذه الشمس نفسها، فطلبوا لذلك سببًا.

الشمس أصل الكواكب

نظروا إلى الكواكب، في أصولها، وكيف نشأت، فردوها بحكم الطبع، وبحكم المنطق، إلى الشمس.

وهل كان العلماء في حاجة إلى ذكاء خارق ليدركوا ذلك؟ ألسنا أنت وأنا، بعد الذي وصفناه من أمر الكواكب السيارة والشمس، قد أدركناه؟

أليست هي إلا دوامة في ماء، الشمس في بؤرتها، تدور ومن حولها الكواكب، قطرات من ماء، تدور، وتدول مثل دورانها؟

واختلفوا..

لم يختلفوا في هذا، ولكنهم اختلفوا في كيف كان هذا.

نظرية التصادم

زعم زاعم منهم أن جرمًا سماويًا جاء ناحية الشمس، واصطدم بها، وخرج من هذا الاصطدام قطع من مادة، بعضها حبسته الشمس إليها بما لها من جسم كبير جاذب فدارت حولها، فتلك الكواكب، وبعضها أفلت من قوة جاذبية الشمس فذهب بعيدًا في الفضاء الكوني حيثما ذهب.

فهذا رأى الكونت دي بيفون، العالم الكاتب الفرنسي، كتب ذلك في موسوعته الشهيرة في التاريخ الطبيعي، تلك التي بدأ نشرها في عام ١٧٤٩، وانتهى منها في عام ١٧٨٩، وعندئذ لم يكن علم الفلك تقدم تقدمًا بالنسبة لتقدمه اليوم كبيرًا.

نظرية الانكماش الشمسي

وكان الفيلسوف الألماني الشهير، إمانويل كنت، قد ابتدع نظرية في نشأة الكواكب، في نحو منتصف القرن الثامن عشر. زعم أن الكواكب نشأت من الشمس، ومنها وحدها، وبدون أن يصدمها من الخارج صادم. زعم أن الشمس كانت في أول أمرها شيئًا عظيمًا ضخمًا من غاز، ملأ بحجمه الهائل كل هذه المنطقة التي تشغلها اليوم الكواكب في مداراتها، وأن هذه الكرة الضخمة الهائلة من الغاز كانت من الأصل تدور حول نفسها،

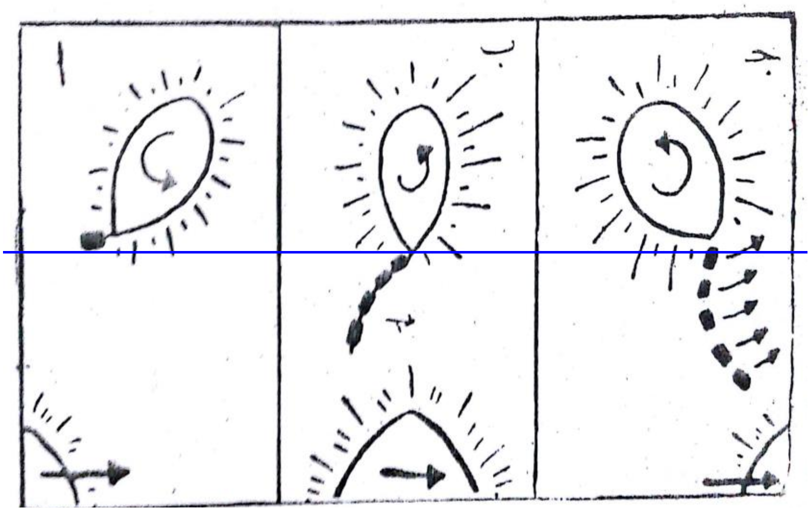
وأنها إذ أخذت تبرد، بالإشعاع انكمشت، وبانكماشها زادت سرعة دورانها حول نفسها، فبذلك تقضي قوانين معروفة. وأنه بزيادة دورانها، زادت القوة المركزية الطاردة عند أوسطها. وخرجت، بفعل هذه القوة الطاردة، من هذا الأوسط، حلقات من غاز، وإن هذه الحلقات تكثفت فيما بعد، وتجمعت مادتها، وبردت من بعد ذلك فصارت الكواكب، وظلت بالطبع على دورانها.

ويأتي عام ١٧٩٦ فيجد العالم الفرنسي الرياضي الشهير لابلاس، يعتنق هذه النظرية، ويتوسع فيها، ويشد من أزرها.

تردد بين النظريتين

ويأتي القرن الحاضر فيجد من العلماء من يعود إلى نظرية الكونت دي بيفون فيعدل فيها، أن نجمًا لم يصدم الشمس بل لقد يقرب هذا النجم الكبير المغير من الشمس، وهي مائعة فيجذب مادتها، فيخرج إليه بالجذب لسان من الشمس طويل، بل لسانان، وينفصل اللسان بل اللسانان عن الشمس، ويظلان يتحركات فيدوران على مثل ما دارت ويكون النجم المغير قد فارق. فتحبس الشمس بقوة جاذبيتها قطعًا من هذا اللسان، بل اللسانين اللذين انفصلا عنها. فهذه الكواكب، فهي أولاد الشمس وبناتها، ومن مادة الشمس اقتطعت مادتها، وبردت هذه القطع من الغازات الحارة الملتهبة. وسهل عليها البرودة صغرها، وتكثف

الغاز فكان سائلًا، وتكثف السائل فكان جامدًا، فكانت من ذلك الكواكب السيارة على الحال التي نعهدها عليها اليوم.



مر نجم هائل قرب الشمس، فجذب إليه منها شريطًا من غاز.

ومر النجم سريعًا، وخلف الشريط، فتقسم إلى قطع، هي الكواكب السيارة

في دور تكوينها الأول، ودارت حول نفسها وحول الشمس، كدورة الشمس، من غرب إلى شرق.

فتلك نظرية العالم الفلكي الإنجليزي، السير جيمس جين وصاحبين له من الأمريكيين.

ويقوم اعتراض على هذه النظرية، شأن كل نظرية.

إن قطعًا تخرج من الشمس، على مثل هذا الوصف، تقضي القوانين بأنها تدور حول الشمس في مدار بيضاوي إهليلجي. ونعم إن مدارات الكواكب إهليلجية، ولكن الكثير منها اقتربت مداراتها من الدائرة فكادت أن تكون دوائر. فما الذي فعل في الإهليلجات حتى كادت أن تكون دوائر؟

وشيء آخر، إن اقتطاع نجم كبير تقطع من الشمس بقوة الجذب على النحو المذكور، يقضي احتمالًا بأن تكون هذه القطع كبيرة خطيرة. ولكن الكواكب، بالنسبة إلى الشمس، ليست لا بالكبيرة ولا الخطيرة. إن جرمها كلها مجتمعة، لا يساوي إلا جزءًا من ألف من جرم الشمس من مادتها، فأين الكبر وأين الخطر؟

ويعود بعض العلماء فيحرك نظرية لابلاس ليوقظها من جديد، بشيء من التعديل. وهو يجمع بينها وبين نظرية بيفون، إنها نظرية بين النظريتين، وشيء وسط بين الرأيين.

والذي يهمنا، ونحن نستهدف إيضاح وحدة الأصول والأنساق في هذا الكون، أن العلماء على اختلافهم في أمر هذه الأسرة الشمسية، بشمسها والكواكب، لم يختلفوا في أصل وأنه واحد، وإنما اختلفوا في

تصورهم لخروجها جميعًا من أصل أو أصول واحدة، وكيف تنشأت هذه الأنساق التي شملتها جميعًا.

وهذا حسبنا.

الباب الثاني عشر

الشمس.. التي عبدها الناس

لولا الشمس ما كانت حياة

وعبدوها؛ لأنهم وجدوا مرد كل شيء في هذه الحياة إليها.

كل منابع الحياة تنبع منها، وكل المصادر تصدر عنها.

هذا البقل منها، وهذا القمح، وكل ما اخضرت به الأرض فمن الشمس، إن الشمس ترسل أشعتها إلى الأرض تنظم بها ما تفرق من عناصر الأرض، كما تنظم الإبرة والخيط. وهي تنظمها أنساقًا أشتاتًا، ألفًا فألفًا فألفًا. وهي تغلقها خزائن فيها القوة، وفيها الطاقة وفيها الحياة. فذلك نبات الأرض.

ومن النبات ينشأ الحيوان، حيوان الأرض، يأخذ التماسك في البناء، والطاقة لكل حركة، من نبات الأرض. والإنسان يأكل من نبات الأرض ومن حيوانها، من هذه الأصول، من هذه الأحقاق التي أغلقت على طاقاتها، ومرجعها جميعها الشمس. يأكل منها فيبني نفسه، ويستمد طاقته وقوته.

والحياة في حاجة إلى ماء، النبات في حاجة إلى الماء، والحيوان في حاجة إلى الماء، والبحر ملح أجاج، والشمس هي التي تحيله ماء فراتًا، وهي ترشه من عَلٍ على النبت مطرًا، أو تجريه في مارب الأرض أنهارًا. ويريد الإنسان أن يقبع على الأرض، فلا يقبع إلا عند ماء، مورده السماء.

ونريد أن ندفئ الأجسام، أو ننضج الطعام، فنحرق الخشب. وما الخشب إلا خزائن الطاقة، طاقة الشمس أودعتها فيها من آلاف آلاف الأعوام.

ونطلب الحركة والتحريك، حركة تحملنا، أو حركة تدور بسواقينا وأشباه السواقي، فنتخذ من الدواب سيارات ومحركات، ولكل سيارة جسم، هيكل، ولكل سيارة وقود، وسيارات الإنسان البدائية الأولى، من حمار أو فرس أو ثور أو جمل، بناؤها من الشمس، وبنزينها من الشمس، إن بنزينها ما تأكل من تبن وفوق وبرسيم، وهي من نتائج الشمس، وتتقدم المدنية، فتطلب الحركة أكثر ما تكون، نطلبها لآلات تدور عارمات، تصنع الخير للناس فنجدها في الفحم أو في الزيت، وفي كل طاقة من طاقات الشمس في طباق الأرض مخزونة دفينة.

ونفكر فننفق في التفكير طاقة، مردها آخر الأمر إلى طاقة الشمس.

وأنت بالفكر تعبد، والفكر من الشمس، فحتى العبادة لا تكون إلا أن تنفق فيها من طاقة من الشمس.

إن الشمس تسيطر على هذا الوجود، الوجود الإنساني.

إن على سطح هذه الأرض ألوف الملايين من الناس، بجانبهم ملايين الملايين من سائر الأحياء، كلها تنبض بالحياة وكلها بالحية دفيئة، كل حي مصباح دافئ ينير. وهي مصابيح عدد الرمال، منها الساطع بنوره، ومنها الخافت وكلها متصلة بالشمس تستمد منها دفأها، وتستمد نورها.

أطفئ الشمس، تنطفئ كل هذه المصابيح على الأرض ولا يلبث أن يلف الأرض ظلام، هو ظلام القبر، وبرد، هو برد الموت.

من أجل هذا عبدها القدماء، وعبدوا فيها الحياة.

ونحن لا نعبدها، وإنما نقدسها، ونقدسها، كما تقدس الفروع الأصول، ونقدسها بحسبان أنها لنا، نحن القاطنين بهذه الأرض، آية الله الكبرى.

الشمس في أوسط أسرتها،

ترقص رقصة الكواكب، من بنين وبنات

وتسائل عن الشمس، ما هي؟ وإليك البيان، إجمالًا.

إنها نجم، كسائر ما ترى في السماء من نجوم، وهي إن تراءت لنا نجمًا عظيمًا، فما ذلك إلا لقربنا منها، فما هي بين النجوم بالنجم العظيم ولا

الخطير. نحن الذين أعطيناه هذا الخطر، لأنه نجمنا، وبه ارتشقنا؟؟؟، واتصلت به كل حياتنا. وهو النجم الوحيد الذي نستطيع أن نراه ونرى بعض تفاصيله وندرسه. فسائر النجوم بعيد عنا بعدًا كبيرًا هائلًا، فهي من أجل هذا لا تكاد تتراءى لنا في أكثر المناظير أكثر من نقاط من ضياء.

ولقد وصفنا الأرض مثلًا للكواكب السيارة.

ونصف الشمس الآن مثلًا للنجوم.

إن الشمس، على ما سبق أن ذكرنا، كرة هائلة من غازات متقدة متوهجة، قطرها نحو من ٨٦٥٣٨٠ ميلًا. ولو أننا صففنا على هذا القطر كرات أرضية، ككرتنا الأرضية، لبلغ عددها ١٠٩. ولو أننا جمعنا من هذه الكرات لنبلغ بأحجامها حجمًا مثل حجم الشمس، لجمعنا نحو ١٠٠٠٠٠٠منها.

والشمس تدور حول نفسها، كما تدور الأرض، ولها محور تدور عليه كما تدور الأرض. ومحور الأرض يميل على مستوى تدور فيه حول الشمس، هو مستوى مدارها، وينشأ من ذلك الشتاء والصيف، ومحور الشمس يميل أيضًا على هذا المدار، سبع درجات، ولقد نتج عن ذلك أن يكون للشمس صيف ويكون شتاء، أو أن الشمس كوكب، ولكنها نور ونار.

ومحور الأرض يتجه، حيثما كان من مدارها، وحيثما دارت الأرض حول نفسها، إلى نقطة في السماء، هي النجم القطبي، أو هي نقطة قريبة من هذا النجم جدًا، ومحور الشمس يتجه كذلك، والشمس تدور حوله، إلى نقطة في السماء ثابتة، في تلك الناحية من السماء.

والشمس تدور حول نفسها من غرب لشرق، كما تدور الأرض وتدور سائر الكواكب السيارة.

ولو أن الشمس كانت كالأرض، لها جسم صلب متماسك، لدارت كلها قطعة واحدة جامدة متماسكة كالأرض، فكان لها يوم ثابت الطول، أربع وعشرون ساعة، أو فوق ذلك أو دون ذلك قدرًا. ولكن الشمس من غاز. ونقاط على سطحها، عند خط استوائها تدور الدورة الواحدة حول محور الشمس في وقت أقل مما تدورها نقاط على سطحها أبعد عن خط استوائها وأقرب إلى أي من قطبيها. فيوم الشمس، إن صح أن نسميه يومًا، هو عند خط استوائها يبلغ نحوًا من ٢٤ يومًا من أيامنا نحن. وهو قرب قطبيها يبلغ نحوًا من ٣٤ يومًا.

ونذكر كل هذا، فيما نذكر، تدليلًا على النسق الواحد الذي تجرى عليه الأسرة كلها، الشمس وبنوها، فلو أنها جوقة موسيقية لاتسقت أنغامها وشاقت، أو أنها فرقة راقصة صامتة لاعبة لاتفقت حركاتها، وهي يدور راقصوها وراقصاتها، على فقار ظهورهم وظهورهن، وفي مدارات حول أم لهنَّ واحدة هي أيضًا حيث هي راقصة، وهي مدارات للرقص دارت

واتسعت حتى لا يزحم بعضهم بعضًا ومالوا جميعًا برءوسهم، ومِلنَ. واختلفوا واختلفن ميلًا زيادة في الجمال وإمعانًا في الإغراء.

وأعجب من كل هذا أن الشمس لا تثبت حيث هي من السماء، إنها تسير، وإنها تحمل معها أسرتها، كما تسير الهرة تتبعها هريرات.



الشمس راقصة، تدور حول نفسها، والكواكب بنوها وبناتها من حولها،

يرقصن مثل رقصتها، ويدرن مثل دورتها، حول أنفسهن وحولها، ودائمًا من غرب لشرق.

وكيف ذلك؟ سنفصل ذلك في موضعه بعد من هذا الكتاب.

الشمس كرة من نار

والشمس، كما أسلفنا، كرة من نار. ودرجة حرارتها عند السطح تختلف بموقعها من قرص الشمس الذي نراه. وهي تبلغ نحوًا من ٦٠٠٠ درجة مئوية في أوسط القرص، وهي تبلغ دون ذلك كلما ابتعدنا نحو الطرف. وهي عند أطراف القرص تبلغ نحوًا من ٤٨٠٠ درجة، لأن الإشعاع مصدره إلينا أبعد، فهو ينفذ في جو للشمس أكثف قبل أن يصل إلينا.

أما أوسط الكرة الشمسية، في أوسط الأتون، فقد قدروا درجة حرارته فكانت حول ٢٠ مليون درجة.

ومقادير الحرارة التي تشعها الشمس فيما حولها مقادير هائلة. إن السنتيتمر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطي في الدقيقة الواحدة ٨٩٠٠٠ سعر حراري، فهو يعمل عمل محرك قدرته ٩ أحصنة، فالمتر المربع الواحد يعمل عمل محركات قدرتها ٩٠٠٠٠ حصان. وسطح الشمس كله يعمل في إشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألف مليون مليون مليون حصان، وهو عدد يكتب اختصارًا فيكون ٥.٨ × $١٠^{٢٢}$

ونصيب الأرض من هذا الإشعاع كله يبلغ نحوًا من جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء، ونصيب الميل المربع على سطح الأرض منه يعادل في المتوسط ٥ ملايين من الأحصنة، الأحصنة الميكانيكية: التي تتخذ وحدة للطاقة، للقدرة.

من أين تأتي الشمس بوقودها

واختلفوا في مصدر هذه الحرارة، هذا الإشعاع كله، من أين يجيء وكيف ينفق. إنه إن كان يجيء وينفق من مختزن ما في بطن الشمس من حرارة، إذن لانخفضت درجة حرارة الشمس نحو درجة كل عام. ومعنى هذا أن عمر الشمس نحو درجة كل عام. ومعنى هذا أن عمر الشمس لن يمتد أكثر من بضعة آلاف من الأعوام، تكون فيها مصدر الحرارة. ولكنا إذا نظرنا إلى الماضي، لا إلى المستقبل، علمنا أن عمر الشمس والأرض امتد، لا ألوفا، ولكن ملايين كثيرة من السنين.

وهي، في هذه الأحقاب الطويلة، أعطت الأرض من الحرارة بمقدار، لا يزيد ولا ينقص، في حدود متقاربة أكثر التقارب، تلك الحدود التي يعيش فيها النبات والحيوان والإنسان.

لابد إذن من شيء يعطى للشمس من الحرارة، من الطاقة، ما تفقد منها. يمدها ويستمر في إمدادها، على النسق الواحد الذي تنسقت عليه

الحياة على هذه الأرض، فلا يزيد فيحرق، ولا ينقص فيجمد. ففي كليهما فناء الأحياء.

وجاء العلماء بالنظرية من بعد النظرية في تصوير المصدر الخبيء الذي يمد الشمس بحرارتها، ويظل يقوم على إمدادها.

وجاءوا بنظرية تتصل بالشهب، إذ ترتطم بالشمس فتعطي الطاقة، فما أغنت.

وجاءوا بنظرية تتصل بانكماش الشمس، والانكماش يعطي الحرارة، فما أغنت.

الشمس قنبلة هيدروجينية هائلة!

وجاء العصر الحديث، عصر انحلال الذرة وانشقاق الذرة، فرأى العلماء فيه بغية منشودة.

إن ذرة الراديوم تنحل، ومن بعض أنتجة انحلالها غاز الهليوم، وهي تنحل فتشع فتخرج الطاقة. وفي الشمس استدلوا على وجود الرديوم. والهليوم موجود طبعًا في الشمس، فهو اكتشف فيها قبل أن يكتشف في الأرض، ومن هذا كان اسمه، فهليو معناها الشمس، فقد جاز أن يسمى شمسيوم.

الرديوم إذن في الشمس، وكذلك واحد من نواتج انحلاله، الهليوم. وتقوم النظرية على أن الشمس تستمد طاقتها، لتتجدد، من هذا الانحلال.

ثم هم يحسبون ويقدرون، فلا تبلغ النتائج أرقام الحرارة التي يطلبون.

وتنشق ذرة اليورانيوم، بعد انحلال ذرة الرديوم وتنشق في القنبلة الذرية فتعطي ما قد علمنا من مقادير من الحرارة هائلة. إذن فحرارة الشمس الهائلة من هذا الانشقاق الهائل.

ثم هم يحسبون ويقدرون، فلا تبلغ النتائج ما يبتغون منها.

لا بد إذن من مصدر أكبر هولًا.

ويأتي عصر الهيدروجين والقنبلة الهيدروجينية، إن القنبلة الهيدروجينية أقوى من القنبلة الذرية، القنبلة اليورانيومية وأقوى كثيرًا.

إن ذرة اليورانيوم تنشق وتتفرق أجزاؤها، فتنتج مع هذا الانشقاق الحرارة والطاقة. أما الأجزاء التي انقسمت إليها الذرة فعناصر دون اليورانيوم وزنًا. وإذا فرضنا أننا جمعنا هذه الأجزاء ووزناها لكانت أقل مما استخدم من يورانيوم وزنًا، فأين ذهب الشيء الناقص؟ إنه تحول إلى طاقة، إلى حرارة ونور وإشعاعات أخرى، إن المادة تحولت إلى طاقة. وتلك الحقيقة هي أكبر حقيقة خرج بها القرن العشرون، وبسببها كان اسمه قرن الذرة.

إن المادة تتحول إلى طاقة، فتنتج مقادير منها هائلة.

إن الجرام الواحد من المادة، يتحول إلى طاقة، فينتج منها ما يعادل ٢٢ مليون مليون سعر من حرارة.

لم يكف اليورانيوم، فرضًا أنه موجود بالشمس، لتفسير حرارة الشمس.

وكفى الهيدروجين.

وذرة اليورانيوم تعطي من مادتها فتنتج الطاقة بالتقسم والتجزؤ والتفرق. وذرة الهيدروجين تعطي من مادتها، لا بالتشقق والتفرق، ولكن بالتجمع.

إن أربع ذرات من الهيدروجين تتجمع وتعطي ذرة واحدة من الهليوم. ولكن أربع ذرات من الهيدروجين بها من المادة، من الكتلة، من الثقل، أكثر مما بالذرة الواحدة من الهليوم (تفسير ذلك نعتزمه فيما بعد)، فأين ضاع سائر المادة؟

تحول إلى طاقة، وإلى طاقة كثيرة هائلة.

إن هذا التحول الهائل نهض يفسر ما في الشمس من انطلاق طاقة عرفناها هائلة.

وهل في الشمس هيدروجين؟

نعم، إنه أكثر مادها.

وهل في الشمس هليوم؟

نعم إنه بالشمس كثير، يأتي مقداره في الكثرة بعد الهيدروجين.

الشمس إذن أتون من نار، يجري فيه مثل ما يجري في ملايين الملايين من قنابل هيدروجينية، يتحول فيها الهيدروجين إلى هليوم، وإلى عناصر أكثر تركيبًا من الهليوم.

فما الهيدروجين هذا، وما ذرته؟

إنه أخطر شيء في الدنيا، وذرته أخطر ذرة.

إنها الذرة التي أعطت النار والنور.

وإنها الذرة التي دخلت في تركيب الأجسام والأجرام.

إنها اللبنة، الطوبة، قطعة الآجر التي منها بني هذا الكون.

وعندما ننتهى من إيضاح الوحدة في بناء هذا الكون، سننتهى إلى هذه الذرة وحدة لهذا الوجود.

نور الشمس ألوان

تحدثنا عن نار الشمس، عن حرارتها، ولم نتحدث عن نورها.

ونور الشمس بعض إشعاعها، وهو ما تراه العين، والشمس أضوأ شيء في السماء، يليها القمر. وهي أضوأ من القمر نحوًا من نصف مليون مرة، والقمر بدر، والسنتيمتر المربع الواحد في سطح الشمس يعطي ما يعادل ٥٠٠٠٠ شمعة من ضياء.

ونحن نحدث الضوء في هذه الحياة الأرضية اصطناعًا: شمعة نوقدها، أو مصباح زيت، أو غير ذلك. ويخرج من ذلك إشعاع ينقسم بين نور، ونار (حرارة)، وغير ذلك. وتقل نسبة النور للإشعاع كله أو تزيد. والشمس أكثر المصادر الإشعاعية جميعًا نسبة نور، وهي نسبة تكبر بضع مرات نسبة نجدها في أكثر المصادر الصناعية ضياء.

وضوء الشمس أبيض اللون، فهكذا أثره في العين، ولكنك ترسل الشعاع منه إلى منشور ثلاثي من الزجاج، فيدخل الشعاع إلى الزجاج من سطح ليخرج من سطح آخر من أسطحه الثلاثة. ولكنه لا يخرج أبيض كما دخل، إنه يخرج وقد تفرق إلى شعاعات كثيرة، ومال بعضها عن بعض، وتجنب بعضها بعضًا، ليظهر كل منها على حقيقته، أحمر أو أخضر أو غير ذلك. ولو أنك جمعت هذه الشعاعات الملونة مرة أخرى، فخلطتها، فخرجت شعاعًا واحدًا، لكان شعاعًا أبيض كالذي كان أول مرة.

فذلك هو الطيف: شعاع أبيض تفرق إلى ما احتواه من شعاعات ذات ألوان.

وأنت ترى الطيف أحمر، وأخضره في بيتك، فيما تثلث من زخرف الزجاج، فيما يتدلى من ثريات المصابيح ونحوها. وأنت ترى الطيف في السماء، وقد بل المطر هواءه. إنه قوس قزح بألوانه المعروفة المألوفة.

وما سبب تفرق هذا الشعاع إلى مكوناته من شعاعات حمراء وخضراء ونحوها؟

نور الشمس أمواج

سببه أن كل شعاع ذل لون، إنما هو أمواج متواصلة من الضوء. وتختلف أطوال الموجات للشعاعات فتختلف ألوانًا، وأهم من هذا أن مجراها ينكسر عند خروجها من الزجاج على ما وصفنا، والانكسار ميل عن مجرى إلى مجرى، والشعاعات التي تختلف ألوانها، يختلف ميلها عند انكسار.. عند خروجها من الزجاج؛ لهذا تخرج متفرقة.

الشعاعات الحمراء تميل عن مجراها الأول -مجرى الضوء الأبيض- قليلًا. والشعاعات البرتقالية التي تليها تميل عن ذلك المجرى الأول أكثر، لأن طول موجتها أصغر، والشعاعات الصفراء التي تليها تميل عن

الشعاعات البرتقالية لأن موجتها أصغر منها. وتلي الشعاعات الصفراء، الخضراء، فالزرقاء فالنيلية فالبنفسجية.

سبعة ألوان تميزها العين فيما نرى من الطيف، تصغر موجاتها كلما ذهبنا من الطرف الأحمر من الطيف إلى الطرف البنفسجي منه.

وتقول شعاعات سبع، وما هي بسبع، إنما هي آلاف، يندمج بعضها في بعض، ويتدرج بعضها إلى بعض في موجات تتراوح أطوالها ما بين ٧٠٠٠ إلى ٣٩٠٠ وحدة، لا سبيل إلى وصفها باللون.

وما هي هذه الوحدة في قياس أطوال الموجات الضوئية؟

ليست مترًا، ولا سنتيمترًا، ولا ملليمترًا، إنها أصغر من ذلك كثيرًا، إنها جزء من عشرة ملايين من أجزاء نقسم إليها المليمتر الواحد!

ومعنى هذا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة البنفسجية تبلغ موجته من القصر ٣٩٠٠ وحدة. ومعنى هذا أيضًا أن أقصى ما تراه العين من الأشعة الحمراء، التي بطرف الطيف الآخر، تبلغ من الطول ٧٠٠٠ وحدة.

أشعة لا تراها العين

ولكن، ماذا في الطيف بعد الأشعة البنفسجية مما لا ترى العين؟

بها شعاعات أصغر موجة، ليس من ذنبها أن العين لا تراها. إنها الأشعة المعروفة "بفوق البنفسجية". إنها الأشعة التي تؤثر في اللوح الفوتوغرافي العادي وتعطينا الصور الفوتوغرافية، وبالفوتوغراف نحن نصورها.

ثم ماذا وراء هذه؟

وراءها أشعة أصغر منها موجة. منها الأشعة السينية، تلك التي تنفذ في الأجسام، وتؤخذ بها صور من بواطننا، نكشف بها الأمراض. ومن بعد الأشعة السينية تأتي أشعة جيم، أشعة جاما. تلك التي منها ما يبلغ جزءًا صغيرًا من هذه الوحدة المتناهية الصغر التي بها جزءًا صغيرًا من هذه الوحدة المتناهية الصغر التي بها نقيس موجات الضوء، وهي الأشعة التي تخرج عند انفلاق الذرة فتضر بالناس أيما ضرر، وقد تقتل.

وكما وراء الأشعة البنفسجية أشعة، هي أصغر منها موجة، فكذلك وراء الأشعة الحمراء أشعة هي أكبر منها موجة، وتعرف بأشعة ما تحت الأحمر. وليس من ذنبها كذلك أن العين لا تراها، إنها الحرارة التي نحسها أجمعين. ومن بعد هذه تأتي الأشعة اللاسلكيةن وطول موجتها قد يكون جزءًا من عشرة من المليمتر، وقد يبلغ أميالًا طوالًا.

فهذا هو الطيف كله، يتألف من موجات، منها الضوئي، ومنها الحراري، ومنها السيني، ومنها الجيمي، ومنها اللاسلكي. وكلها شيء واحد

في طبيعته، لا اختلاف بيها إلا طول موجة، ثم ما ينشأ عن طول الموجة من اختلاف في الطباع.

والشمس لا يمتد طيفها فيشمل كل هذا. إنه يشمل الجزء المرئي، والكثير إلى يمين هذا، ذاك الفوق البنفسجي، والكثير إلى يسار هذا، ذاك التحت الأحمر.

الغاية من هذا الحديث

ولكن ما الغاية من هذا الحديث، حديث الطيف؟ الغاية المعرفة، وكفى بالمعرفة كسبًا.

والغاية إدراك ما في الصور المختلفة من الطاقة من وحدة، هي بعض وحدة الكون: الضوء، الحرارة، الأشعة السينية، اللاسلكية، وهلم جرًا، كلها شيء في طبيعته واحد.

وغاية ثالثة قريبة محققة، تلك علم ما في الشمس من عناصر، علم من أي شيء يتركب هذا النجم الذي سميناه الشمس، فعلم من أي شيء تتركب النجوم، فمن أي شيء يتركب الكون، فما الكون إلا نجوم، وكل هذا في سبيل إيضاح الوحدة الكاملة الشاملة، وإليك حديث هذا.

قرص الشمس

إن أبين شيء في الكون، أصعب شيء رؤية، إنها الشمس. إنك تنظر إليها في كبد السماء بعينك العارية فتعشى وتعمى فلا ترى منها شيئًا. وتنظر إليها بالمنظار، دون احتياط مما يحتاط به الناظرون فيها، فقد تحترق عيناك. انظر إلى الشمس بلا منظار، ولكن من خلال لوح من الزجاج ملون، يمنع عنك وهجها وشدة التماعها، تجدها قرصًا مستديرًا، لونًا أبيضَ واحدًا لاشية فيه.

وتنظرها بالمنظار، وقد تزود بما يقيك شر النظر، فتجد لها قرصًا قد اكتمل وتحددت أطرافه، وهو قد ترقط، فكأنما نثرت عليه أرزًا أو كأنه وجه البحر انتشرت فيه الأمواج خفيفة وابيضت رءوسها. (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٣)[١]. أو كأنها مطبوخ اللبن الثخين على النار فهو يفقع في كل ناحية فيه، أو كأنها الغازات تخرج من بطن الشمس وتفور عند سطحها. وهي رقطات لا تلبث أن يتغير شكلها ويتغير موضعها، فكأنما مادة الشمس في أتون لا يأذن لها بهدوء، وقطر الرقطة منها هو في المتوسط ٥٠٠ ميل.

وعلى سطح الشمس غير ذلك بقع سوداء، إنها تتراءى سوداء وما هي بسوداء (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٤). إنها مناطق في هذا

(١) اللوحات الفوتوغرافية المشار إليها في هذا الكتاب منشورة كلها في آخر الكتاب.

السطح، أقل منه توهجًا، لأنها أقل منه درجة حرارة، لهذا يظهر فيها إعتام بالنسبة لما حولها من إطار الصنع. لعلها أعاصير تخرج بها الغازات من بطن الشمس فوارات. وتتمدد الغازات فتفقد في تمددها حرارة. وتكون درجة حرارة هذه البقع أقل من البيئة الناصعة التي حولها ١٠٠٠ درجة أو دون ذلك قدرًا. وقد تصغر فتكون بضع مئات من الأميال عرضًا، وقد تكبر فتكون بضع عشرات ألف من الأميات عرضًا، وقد تتجمع فيمتد مجموعها إلى ٢٠٠.٠٠٠ ميل، مساحتها ٥٧٠٠ مليون ميل مربع.

ولظهور هذه البقع واختفائها أثر في شئون الأرض كبير، في مجالاتها المغناطيسية، وفي إذاعاتها اللاسلكية، وهي دائمة الظهور ودائمة الاختفاء، تثور لتهدأ وتهدأ لتثور.

إن ما في قرص الشمس من ترقط، وما فيه من تبقع، وما يعتري كل هذا من تغير في شكل وفي موضع، لدليلًا على ما في هذه الكرة الغازية الملتهبة من جيشان وثوران.

فهذا هو قرص الشمس الذي نراه.

هذا هو السطح الخارجي لكرة الشمس، وهو الذي يسمى بـ(الغلاف الضوئي) أو (الطبقة المرئية)[1]، لأن منها يخرج النور إلينا فنرى الشمس، وهو طبقة بالنسبة لقطر الشمس رقيقة، ونحن لا نرى ما دونها.

ومن فوق هذه الطبقة جو الشمس.

جو الشمس

وجو الشمس اسم يطلق على كل ما فوق (الطبقة المرئية) من طبقات، وهي طبقات من غازات لطيفة رقيقة تزداد رقة كلما بعدنا عن جسم الشمس، والعين العارية لا تطلع عليها إلا إذا احتجب جسم الشمس بأن كسفه القمر. إنها الإطار القليل الضوء الذي لا يبين إلا إذا احتجب الجسم الأضوأ والألمع (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٥).

ولا يعنينا الآن من هذا الجو الواسع، بعد أن نذكر أن هالة الشمس هي بعضه، إلا أن نذكر أن فيه تخرج من سطح الشمس ألسنة من اللهب حمراء مديدة، تمتد في هذا الجو علوًا كبيرًا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٦).

(١) فوتوسفير.

العناصر التي بالشمس هي عناصر الأرض

وشيء آخر نحن نعني به، من هذا الجو، أكبر عناية أن سطح الشمس، وتبلغ درجة حرارته نحوًا من ٦٠٠٠ درجة مئوية، يخرج منه النور كاملًا. يخرج منه الطيف كاملًا، كاملة موجاته، سواء منها ما كان بالطيف المرئي، أو ما فوق البنفسجي، أو ما دون الأحمر.

وهذا الضوء، قبل أن يصل إلينا، نحن أهل الأرض، يمر بجو الشمس طبعًا، وهو أبرد، وبه العناصر شتى.. به ذرات تلك العناصر وبه حتى جزيئاتها، والعناصر إذا أنت أحميتها، ووضعتها بين نفسك وبين طيف يأتيك من ورائها كاملًا، ما أتاك كاملًا. إن هذه العناصر تمتص منه موجات بها خاصة، ويصلك الطيف وموضع هذه الموجات منه فراغ أسود. ولكل عنصر موجات بذاتها معروفة مدروسة، هو دليل عليها، وهي دليلة عليه. وتظهر في مكانها من الطيف، بعد أن يمتصها العنصر، خيوط سوداء تعرفه بها، بها تعرف وجوده، وأنه قام بينك وبين الطيف الكامل.

وبطيف الشمس، طيف ضوئها الذي يصل إلينا، ألوف من هذه الخيوط السوداء، أو إن شئت فالمظلمة، نتيجة ما امتصته العناصر الغازية الحارة التي بجو الشمس، لا سيما في الطبقة السفلى من هذا الجو.

وإذن فبدراسة هذه الخطوط المظلمة، تستدل على ما في الشمس، في سطحها، من عناصر (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٧).

واستدلوا بذلك على أن الشمس بها نحو من ٦٧ عنصرًا من عناصر الأرض، وعناصر الأرض تبلغ نحوًا من ٩٠. وسيزيد المستدل عليه من العناصر في الشمس إذا ما تيسرت الصعوبات التي تقوم تعسر من هذا الاستدلال، فليس الاستدلال على العناصر في كل حالة بيسير.

ومن العناصر الشهيرة التي في الشمس، شهيرة بيننا نحن معشر أهل الأرض، الهيدروجين والهليوم والبورون (على هيئة أكسيد) والكربون والنيتروجين والأزوت والأكسيجين والفلور (على هيئة فلوريد السيلسيوم) والصوديوم والمغنيسيوم والألمنيوم والسيلسيوم والفسفور والكبريت والبوتاسيوم والكالسيوم والكروميوم والمنجنيز والحديد والكوبلت والنيكل والنحاس والزنك والرصاص والقصدير.

وحتى الفضة والذهب والبلاتين استدلوا على وجودها في الشمس.

واستدلوا على كل ذلك من تحليل الطيف والأطياف.

وبتحليل الطيف والأطياف يستدل الكيماويون اليوم في معاملهم على ما تحتويه المواد الأرضية من عناصر، يكشفون عن نوعها، ويكشفون عن مقدارها. وهي طرائق عادية مما ألف الكيماويون.

وإذا نحن قلنا إن الشمس تحتوي كذا وكذا من العناصر فليس معنى هذا أنها تحتويها بمقادير واحدة، أو حتى مقادير متقاربة، فمن العناصر ما لا توجد في الشمس إلا آثارًا..

وأكثر غازات الشمس: الهيدروجين فالهليوم، وبالشمس كثرة كبرى من الهيدروجين، يأتي من بعده الهليوم كثرة. وهذا في تفسير حرارة الشمس، ما منشؤها، ذو شأن عظيم، وهو في إيضاح وحدة الكون التي نستهدفها ذو شأن أعظم.

إنها حقيقة من أخطر الحقائق، تلك التي خرجنا بها: إن ما كشفنا من عناصر الشمس هو بعض عناصر الأرض. والشمس نجم يتمثل فيها سائر النجوم، والنجوم هي الكون. فمعنى الحقيقة التي خرجنا بها أن عناصر النجوم، عناصر الكون، هي عناصر الأرض. وسوف نزيد النجوم ربطًا بالشمس، كنهًا وماهيةً. وسوف يؤدي بنا البحث إلى أن هذه العناصر، هذه التي انبنى منها الكون أجمع، هي على اختلافها شيء واحد!!

لقد تحدثنا عن الشمس بحسبانها نجمًا من نجوم السماء.

وتحدثنا عنها بحسبانها أمًا لأسرة تلك الأسرة الشمسية، التي نحن من بعضها.

ولا يتم حديث هذه الأسرة، شمسها وكواكبها، إلا بالحديث عن المذنبات، والحديث عن الشهب، فهي منها.

فدونك كلمة موجزة عن هذه وهذه.

الباب الثالث عشر

المذنبات.. والشهب

مذنب أبي تمام

ألم يقل أبو تمام فيها:

وخوفوا الناس من دهياء مظلمة .. إذا بدا الكوكب الغربي ذو الذنب

تخرص، وأقاويل، ملفقة .. ليست بنبع إذا عدت ولا غرب

وهي كما قال شاعرنا العربي الكبير، قد أثارت الناس أجيالًا طوالًا وأذعرتهم وأفزعتهم. ورأوا فيها نذر الشر، وسوء الطالع، بل وعلامة على قيام الساعة. وانتحر قوم رهبًا، وفرت ملوك من عروشها هربًا، وتوقفت حروب تطيرًا.

ورحم الله شاعرنا العربي إذ قال عنها في ذلك العهد الباكر، في القرن التاسع الميلادي، أنها تخرص وأقاويل وخرافات وتهاويل.

ولقد ظل القدماء يرجمون فيها بالظن ويخافون. قال أرسطو أنها أنفاس تخرج من الأرض، فلا تكاد تصعد إلى الطبقات العليا من الجو حتى

تلتهب، وظل الناس يرون ما رأي أرسطو إلى نحو القرن السابع عشر. وبدأت بشائر العلم الأولى تهل، فرأى العلماء فيها أنها أشياء تبعد عن الأرض بعدًا أكبر كثيرًا من بعد القمر، فما هي للأرض بأنفاس. ثم رأوا أنها تدور حول الشمس مقبلة عليها، فإذا انثنت حولها بعدت عنها مدبرة عنها، فهي تدور في قطع مخروطي عظيم، الشمس بؤرته، وقال آخرون: بل هي تدور في دائرة.

مذنب هالي

حتى إذا جاء العالم الفلكي الرياضي الإنجليزي إدمند هالي Halley (ولد عام ١٦٥٦ ومات عام ١٧٤٢)، اكتشف عام ١٦٨٢ مذنبه الشهير الذي أطلق عليه اسمه وعرف في التاريخ بأنه مذهب هالي، ودرس مذنبه هذا، ودرس سجلات تصف ظهور مذنبات سبقت ومداراتها، وخرج من ذلك على أن مذنبًا ظهر في السماء عام ١٥٣١، وآخر عام ١٦٠٧، ومذنبه هو عام ١٦٨٢، كلها مذنب واحد، يذهب ويختفي ثم يعود ويظهر، مرة كل نحو من ٧٦ عامًا. وأن هذه المذنبات تدور حول الشمس في مدار بيضاوي إهليلجي، كبير التفرطح، الشمس في إحدى بؤرتيه (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٨).

وهو فعل أكثر من ذلك، تنبأ بأن هذا المذنب سيعود بناء على ذلك عام ١٧٥٩، ومات الرجل عام ١٧٤٢، وجاء عام ١٧٥٩ بعد موته، وانتظر الناس مجيء هذا المذنب، فإذا به يجيء ولا يخلف موعدًا، ومن

الأحياء بيننا من رآه عام ١٩١٠. وهم يذكرون ما أثاره ظهور هذا المذنب، مذنب هالي، عند ذاك في مصر وغير مصر من مخاوف، كانت أصداء قليلة ظلت تتردد من أعماق الماضي البعيد. وكان موعد مجيئه وهو بين عام ١٧٥٩ وعام ١٩١٠، ظهر مرة واحدة كانت عام ١٨٣٥.

وقبل مجيء الفلكي هالي، أثبتت السجلات ظهور هذا المذنب في دوره هذا، رجوعًا إلى الوراء، إلى عام ٩٨٩ ميلادية.

وأقرأ بيت أبي تمام، فيخطر لي أن مذنب أبي تمام هذا، ذلك (الكوكب الغربي ذو الذنب)، ما هو إلا مذنب هالي، فهو لابد ظهر قبل عام ٩٨٩م بـ ٧٦ عامًا، أي لابد ظهر عام ٩١٣. ثم قبل هذا العام بـ ٧٦ عام أخرى، أي عام ٨٣٧م. أي وأبو تمام في أوج حياته الشعرية القصيرة، أي وهو ابن ٣٤ عامًا، فهو مات وعمره ٤٢ عامًا.

نفى أبو تمام الخوف عن هذا المذنب وأشباهه، نفاه هذا الشاعر السقاء الذي كان يدور بالماء على الناس في جامع عمرو بالفسطاط، نفاه عام ٨٣٧م، ونفاه شعرًا.

ونفى هالي الخوف عن هذا المذنب وأشباه له. نفاه ذلك العالم خريج جامعة اكسفورد، نفاه عام ١٦٨٢، ونفاه علمًا.

المذنب يدور حول الشمس

إن المذنب يظهر في السماء أول ظهوره، إذ يقترب من الشمس، شيئًا من شهاب خفيف يتراءى كان فيه شيئًا أكثف، ويزيد اقترابه من الشمس فيتغير شكله تغيرًا كبيرًا، فهو يصبح شيئًا مستطيلًا، له رأس يتقدمه، وفي الرأس نواة، ومن خلف الرأس، متصلًا به، ذيل يطول أو يقصر.

ونواة الرأس أشد ما في المذنب التماعًا.

ويدور المذنب في مداره حول الشمس فينخرط ذيله عن الشمس، فكأنما يخشاها، أو كأنما أشعة الشمس تطارده فيختفي وراء الرأس، ومن عجيب أمره أنه –من بعد استدارة حول الشمس– يأخذ يتقدم الرأس من بعد أن كان يتخلف عنها.

فهذا هو مثل للمذنب النموذجي، ولكن المذنبات تختلف فيما بينها اختلافًا كبيرًا.

ومن القدماء من أسمى المذنبات، بالنجوم ذات الشعور ولقد صدقوا، فهي أشبه ما تكون برأس جارية أرسل الريح شعرها فجاء يتبع من ورائها.

المذنب، حجمه وكتلته

وأحجام المذنبات وأطوالها تختلف اختلافًا كبيرًا، فرءوسها قد لا تبلغ أقطارها غير بضع عشرات الألوف من الأميال، وأذنابها قد لا تزيد على بضعة ملايين، ولكن من المذنبات ما بلغ رأسه مليون ميل نظرًا، فهو أكبر من قرص الشمس، ومن الرءوس ما كان أضوأ من الشمس، ومن الأذناب ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الأميال طولًا فوصل ما بين أوج السماء والأفق، ومكان الذنب الواحد قد يكون أذناب عدة.

ومع كبر هذه الأطوال، وضخامة ما يتبع ذلك من أحجام، فكتلتها صغيرة حقيرة، ذلك أنها من غازات مخففة أكبر تخفيف، فهي قد تمر دون النجم فلا تحجب نجمًا، وتمر قرب الأرض والكواكب فلا تحدث فيها أثرًا، والذنب أشد جزء في المذنب تخففًا، فهو يكاد أن يكون فراغًا، وقد مر مذنب هالي بالأرض، عام ١٩١٠، وفي الليلة التاسعة عشرة من مايو، فسحب ذيله على سطح الأرض، واجتمع العلماء حيث الذيل يفحصون ويسجلون، ومضت الليلة "فما رأوا شيئًا، ولا سمعوا شيئًا، ولا قاسوا شيئًا". ومر الذيل فيهم فلم يصب منهم حسًا.

ومن العلماء من قدر أن كتلة المذنب لا تزيد عن جزء من مليون من كتلة الأرض. ومع هذا، فهو في هذه الحدود قد يبلغ ملايين كثيرة من الأميال طولًا.

مذنبات تعود، وأخرى لا تعود

ومن المذنبات ما يدور في مداره البيضاوي، الإهليلجي، فيذهب ويعود، وعد العلماء من هذه نحو الخمسين، عودها مؤكد. ولكن قد يوجد غير هذه مذنبات طال مدارها، أو طالت في مدارها، فما رآها الرائون غير مرة، ولعلها عادت مرة أخرى، ومن المذنبات ما يتفتح مدارها، كأن يصبح قطاعًا مخروطيًا زائدًا، لا إهليلجيًا، فيذهب في القضاء ولا يعود.

مذنبات تتحطم فتصبح شهبًا

ولقد ينفلق رأس المذنب فلقتين، فينتج من ذلك مذنبان، حدث ذلك في مذنب بيلا، ودورته ٦.٦ من السنوات، حدث هذا عام ١٨٤٦. ولما حان موعده عام ١٨٥٢، عاد المذنبان معًا، وقد تباعد ما بينهما، ومضت دورات ثلاث بعد ذلك، لا يعثر عليه. فلما حانت الدورة الرابعة، صادف أن الأرض تمر بمداره، فعثروا على مكانه، في الطريق الذي وجب أن يسلكه، وفي الموعد المرتقب، على شهب ناصعة رائعة، وجاءت الدورة التالية فرأوا مكانه شهبًا أيضًا، إذن لقد تكسر المذنب فلم يعد إلا حطامًا.

وإذن فالشهب من بعض حطام المذنبات، بعض الشهب من حطام المذنبات.

ما بالمذنبات من عناصر

ومن أي شيء تتركب المذنبات؟

لقد دل تحليل ما يصل إلينا من المذنبات من ضوء، تحليل طيفه، على أن بها من المعادن الصديوم والماغنسيوم والحديد. وبها كذلك فحم، وبها الأكسجين والهيدروجين والنيتروجين مركبات. فهي تتركب من عناصر في الأرض، ومركبات في الأرض، ليس فيها شيء غريب.

وهذا، في فرض وحدة التراكيب في الكون، ليس بالشيء الغريب.

واتضح من التحليل الضوئي كذلك، أن المذنبات بعض ضوئها يخرج منها وبعض يأتي انعكاسًا من الشمس.

من أين تجيء المذنبات

وسؤال آخر يراود الفكر: من أين تجيء هذه المذنبات؟

والذي ترجح عند العلماء أنها من أهل البيت، أنها تأتي من هذه الأسرة الشمسية، وأنها بعضها، فلم يثبت عندهم أن مذنبًا دخل إلى هذه الأسرة من خارجها، إن المذنب قد يخرج عن الأسرة، كما يخرج الولد العاصي، فيضيع وينتحر، ولكن لا يدخل إليها غريب عنها.

وتذكر أننا ذكرنا، في وصف الكواكب السيارة، أن بين المريخ والمشترى، موضعًا لكوكب سيار، حل محله كويكبات سيارة، عددها عظيم، تدور في ذاك المدار، بين المريخ والمشترى. فهذه الكويكبات، الألف والبضع مئات، هي بعض حطام ذلك الكوكب السيار الذي كان هناك. إنه انفجر، وكانت كتلته قريبة من كتلة الأرض، وتناثرت قطعه، فمنها ما حبسته الشمس، فدار حولها في مدارات دائرية تقريبًا، فهذه هي الكويكبات، وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الأرض، ومنها ما حبسته الشمس فدار حولها في مدارات إهليلجية محاورها الكبرى تراوح ما بين ٢٥ ألفًا إلى ٢٠٠ ألف من قطر الأرض، فتلك هي المذنبات، ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة، فهذه خرجت عن الشمس وضاعت في الفضاء فهي لا تعود.

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتشرت، انتشرت، ولا تزال.

نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر.

الشهب

شهب تحترق في الهواء وأخرى تصل إلينا

إنها أجسام صلبة تجري بسرعة هائلة في السماء، فإذا دخلت الجو الأرضي، احترقت فاتقدت وهي تخترق الهواء، فرسمت وراءها خطًا من نور، لا يلبث أن يمحى.

وهي لو لم تدخل الهواء، فيصدمها وتصدمه، ما رآها أحد. وسرعتها الهائلة التي تدخل بها الهواء، يهدئ منها الجو حتى تذهب أو تكاد، وقد تحترق فتصبح رمادًا قبل أن تصل الأرض، وقد تصل منها بقية تصغر أو تكبر.

وقد تصل من الشهب إلى الأرض بقايا لا تحس ولا تذكر. وقد تصل منها كتل كبيرة تزن أطنانًا، ومنها ما وزن ستين طنًا وزاد (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ٩).

الشهاب هو الشيء الواحد من السماء الذي نلمسه بأيدينا

والذي يصل منها إلى الأرض ذو خطر عظيم.

إنه الشيء الوحيد من السماء الذي نستطيع أن نمسه بأيدينا وأن نحسه، وأن نأخذه إلى معاملنا شيئًا صلبًا جامدًا فنحلله فنعرف ما هو، ومن أي العناصر نكون، ومن أي المركبات إن تكن مركبات. ومن هذه المعرفة نعرف الكثير من أمر السماء، هذه البعيدة السحيقة، التي لا تربطنا بها إلا أشعة من ضياء، هي وحدها قبل الشهب كانت تقص علينا أقاصيص ما حدث ويحدث هناك.

الشهب في معامل التحليل

وتأخذ هذه الشهب الواصلة إلى المعامل فنحللها فنخرج على أنها صنفان، حجرية وحديدية. ولكن منها ما يندرج في تركيبه بين الحجري والحديدي، وما الصنف الحجري إلا من حجر الأرض، إنه الحجر الجيري، وإنه المغنيسيا، وإنه الحجر الرملي، تختلط به عادة حبيبات من حديد وما الصنف الحديدي إلا الحديد امتزج به النيكل في إشابة واحدة.

ومتاحف الأمم بها الكثير من هذه الشهب محفوظة.

الشهب التي تهبط الأرض ملايين

والشهب يراها الرائي في السماء كلما طلبها، إنها كالأسهم النارية، تظهر ثم تختفي، وتترك أثرًا يلمع الثواني، وقد يلمع الدقائق. (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٠).

والشهب والنيازك شيء سواء، والنيزة أو النيزك كلمة فارسية معناها الرمح القصير أو السهم أو النبل، من أجل هذا أطلقوها على الشهب، لشبه بينها وهي في السماء.

والراقب السماء يرى في المتوسط، في الساعة الواحدة، نحوًا من عشرة من الشهب، ولو أن بسطح الأرض كله عيونًا ترى، لرأت في

الساعة الواحدة ألف ألف من الشهب، وبالمناظير ترى أكثر من ذلك كثيرًا.

والشهب تبدأ في الظهور وهي على ارتفاع نحو ٦٠ ميلًا في الهواء، وتختفي عند نحو ٤٠ ميلًا.

والشهب تهبط إلى الأرض أسرابًا، وتهبط فرادى.

الشهب كالمذنبات، وأصولها واحدة غالبًا

والشهب كالمذنبات تجري في مدارات حول الشمس وتمر الأرض، وهي في مدارها حول الشمس، بهذه المدارات تقطعها، فتنزل عليها شآبيب منها كأنها المطر. وهي شهب متوازية، مساراتها تدل على أن مأتاها ومسارها حول الشمس.

والأرض تقطع في مدارها حول الشمس في العام، مدارات للشهب كثيرة. ولأسراب الشهب، كما للمذنبات، أسماء وهي تأتي على ميعاد، مرة في العام، ومنها ما يأتي مرة في الثلاثة والثلاثين من الأعوام، هي الزمن الذي تقضيه لتمام دورتها حول الشمس.

وبين الشهب والمذنبات علاقات وثيقة، فمن الشهب شهب معلومة مداراتها، هي مدارات مذنبات معلومة، فمدار الشهاب ومدار المذنب مدار واحد، ومن المذنبات المعروفة ما اختفى، وحل ميعاده فلم يعد، وعاد

مكانه سرب أو أسراب من شهب، إن المذنب لابد تحطم. وقد يتحطم المذنب فدور البقية الباقية المتماسكة منه، وسرب الشهب الذي نتج عن تحطمه، تدور كلها في مدار واحد. وقد يتفرق الحطام على المدار ويطول توزعه عليه.

على أنه ليس من المؤكد في كل الحالات أن الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت. ولكن حتى في هذا الذي لم يؤكد، يغلب الظن أنها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب.

الشمس والكواكب السيارة والمذنبات والشهب عناصرها

بعض عناصر الأرض

والوثاقة هذه التي بين أسراب الشهب والمذنبات نافعة في التعرف على تراكيب المذنبات تعرفًا مباشرًا. المذنبات تتركب مما تركبت منه الشهب من عناصر ومركبات، هي بعض عناصر الأرض ومركباتها، وإذا كانت المذنبات قد نشأت هي الأخرى من حطام كوكب سيار على ما قدمنا، فهذا الكوكب يتركب مما تركبت منه الشهب، من عناصر أرضنا هذه ومركباتها.

الأسرة الشمسية إذًا، شمسها، كواكبها السيارة، كويكباتها التي نشأت عن ذلك الكوكب السيار الذي تحطم بين المريخ والمشترى، مذنباتها،

شهبها، ولا ننسى الأقمار، كل هذا يتألف من عناصر مشتركة بينها، هي بعض عناصر الأرض.

وفي هذا معنى البناء الواحد من الأصول الواحدة، نجمع إليه معاني من أشباه له أخرى، نستهدف بها الوحدة الكاملة الشاملة لهذا الكون.

الباب الرابع عشر

نجوم السّمَاء

كم تبعد النجوم عنا

وصفنا الشمس في كثير من التفصيل النسبي، لأنها أم الأسرة، الأسرة الشمسية، أسرة الكواكب التي على إحداها تجري الحياة الإنسانية، ولأنها النجم الأول الذي اتصلنا به بحكم قربه منا من بين نجوم السماء.

وبوصفنا الشمس على هذا النحو، قد وصفنا النجوم. وصفنا أنموذجًا منها، وفي هذا اختصار كثير من القول.

ونبدأ بذكر أبعاد النجوم، ونعلم أن الأبعاد ما بين النجوم أبعاد شاسعة، فلا بد من وحدة للقياس تتفق وهذه الأبعاد المترامية.

مقاييس صغيرة هائلة، وأخرى كبيرة هائلة

ونحن في الحياة العادية على هذه الأرض نتخذ، فيما نتخذ، المتر وحدة للقياس. وتصغر الأشياء فنقول سنتيمتر، ونقول ملليمتر. ويأخذ بيدنا العلم فيخرج بنا عن مألوف الأطوال، ليدخل بنا إلى المكروبات والذرات، فإذا بنا نقسم هذا الملليمتر، وهو جزء من ألف من المتر، إلى

ألف جزء. ونحتاج فنقسم هذا الجزء إلى ألف أخرى، فالملليمتر بذلك تقسم إلى مليون جزء. وتزيد بنا الحاجة إلى ما هو أصغر فنقسم هذا إلى عشرة أجزاء، وبذلك نبلغ قطر الذرة فنكتفي. إنها الوحدة الصغرى التي تبلغ بنا إليها الحاجة. ويقضي الإيجاز اللغوي بأن يكون لها اسم يدل عليها، فسموها (أنجشتروم)، باسم عالم الطيف السويدي تشريفًا له وتمجيدًا لذكراه.

ولكن الأبعاد كما تصغر في الحياة العادية قد تكبر، وتكبر الأبعاد فنقول بعد المتر الكيلو متر، ونقول الألف كيلو متر والعشرة الآلاف، ونقول الميل وهو ١٦٠٩ من الأمتار، ونقول الألف والعشرة الآلاف من الأميال. ونخرج من الأرض إلى الشمس، وهي تبعد عنها بمقدار ٩٣ مليون ميل. ثم نخرج عن الشمس إلى النجوم فلا تكفي المليون من الأميال، ولا الألف مليون، لابد من مليون المليون. ويقضى الإيجاز اللغوي بأن نبحث عن شيء يقرب من هذا البعد، يمكن اتخاذه وحدة، فنقع على سرعة الضوء نصنع منها هذه الوحدة الكبيرة فى القياس.

إن الضوء يقطع فى الثانية الواحدة ١٨٦٠٠٠ ميل، وستفتح عينيك عجبًا، ولكنه عجب غير نافع. إنه العلم يخرج بك عن مألوف الحياة ومألوف الصور، فتعود ذلك ما رضيت أن تسلك مع العلم المسالك، ولكن هذا الرقم على كبره غير كاف أن يكون وحده القياس فيما نبتغيه. إذن فلنتخذ ما يقطعه الضوء فى الدقيقة وحدة القياس، ولكنها لا تكفى.

إذن ففي الساعة، إذن ففي اليوم، إذن ففي العام. ولكن العام به ٣١ مليونًا ونصف مليون ثانية، فاضرب هذه فى سرعة الضوء فى الثانية، تخرج على بعد مقداره ٥,٨٨ مليون مليون ميل. أعنى ٦ مليون مليون ميل على التقريب. فهذه هى وحدة القياس، قياس الأبعاد فيما بين النجوم، ونسميها اصطلاحًا بالسنة الضوئية. وهو اسم أضر به الإيجاز، فظاهره يدل على أننا نقيس زمنًا، وما نقيس إلا بعدًا. إننا بالسنة الضوئية نعنى المسافة التى يقطعها الضوء فى عام، فإذا قلنا أن نجمًا يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا أنه يبعد عنا ٦ × ٢٠ = ١٢٠ مليون مليون ميل. أى أننا لو أرسلنا إليه، أو الأفضل لو أرسل هو إلينا شعاعًا من نور، لما وصل إلينا إلا بعد عشرين عامًا.

أقرب النجوم إلينا

وعلى ما فى أبعاد النجوم من خطر فإن أول قياس لنجم وقع، كان فى منتصف القرن الماضي.

والنجوم تختلف أبعادها عنا اختلافًا كبيرًا، وإذا قلنا عنا فما نعنى إلا الشمس، ولو أننا عنينا الأرض ما ضر ذلك شيئًا. ذلك أن الـ٩٣ مليون ميل، تلك التي بين الشمس والأرض، لا تؤثر فى أبعاد النجوم تأثيرًا يذكر. فما ٩٣ مليون بالنسبة إلى مليون مليون، فإلى ألف مليون مليون، فما هو أكثر من ذلك كثيرًا؟

إن أقرب نجم إلينا يبعد عن الشمس فوق الأربع من السنوات الضوئية، أي أن النور، وسرعته ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية، يقطع المسافة من الشمس إلى أقرب نجم في نحو أربع سنوات. إنه على مسافة تبلغ نحوًا من ٢٦,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ميل. إنك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه التلحيفة، لتمثل أقرب نجم بنقطة أخرى تبعد من النقطة الأولى بنحو ٤ أميال.

إن الشمس وبنيها وبناتها فى عزلة تامة عن سائر الكون، وإن جاز لهذه الأسرة أن تحس لأحست بالوحدة الشديدة أيما إحساس، ستة وعشرون مليون مليون ميل من حولها، يملؤها فراغ يكاد أن يكون كاملًا، كأكمل ما يكون فراغ نحدثه نحن اصطناعًا على ظهر الأرض، ويملؤها البرد بالغًا فما تكاد أن تكون فيه حرارة تقاس، ويملؤها السواد والظلام، ويملؤها صمت الموت وسكون القبور.

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجومًا قريبة أخرى، فتجد نحوًا من ٢٤ على مسافات لا تتجاوز ١٢ سنة ضوئية، لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل، ألا ما أفرغ ما حولنا، ما حول الشمس!

وأغلب هذه النجوم القريبة لا يرى بالبصر العاري؛ لأنها لا تلتمع التماعًا شديدًا، فلابد لها من منظار.

ومعنى هذا أن التماع النجم فى أبصارنا ليس هو وقربه منا شيء واحد، فقد يلتمع البعيد وقد يخفت القريب حتى ما يكاد يرى.

أقدار النجوم: درجة التماعها

بهذا قضى القدماء من الإغريق، نظروا إلى النجوم فى السماء، فوجدوا منها اللامع أشد اللمع، والخافت أشد الخفوت فما يكاد يرى، ووجدوا بين هذين الطرفين اللامع فالأقل التماعًا، والخافت فالأقل خفوتًا. ووجدوا مجد النجم فى بريقه، ولعلهم ربطوا بين هذا البريق وقدر النجم، فقسموا النجوم إلى أقدار ستة، قسموها من حيث التماعها إلى مراتب ست، وسموها أقدارًا.

وجاء الأحدثون فقفوا على آثار الأقدمين، وحققوا هذه المراتب وضبطوها وزادوها، وقسموا المرتبة الواحدة إلى مراتب عشر، ووضعوا النجوم فى مراتبها.

والتزموا ما استطاعوا بالذي قدر القدماء، والقدماء قدروا التماع النجم رأي العين، والأحدثون قدروه رأي الأجهزة العلمية، والأحدثون خرجوا بأن نجم القدر الأول من القدر الثاني كما قال الإغريق، ولكنه ليس ضعفه وإنما هو ما يقرب من ٢ ونصف من مثله. وضوء يأتى من نجم من القدر الثانى هو ٢ ونصف من ضوء يأتى من نجم من القدر الثالث، وهلم جرًّا.

والتماع النجم يكبر كلما صغر الرقم الذي يدل على مرتبته، وهو يصغر كلما كبر هذا الرقم، وهذا اصطلاح لا حيلة فيه[1]. وكشفت المناظير الحديثة الهائلة، كمنظار جبل بالومار ذي المرآة ذات الـ ٢٠٠ بوصة قطرًا، وهي أكبر المناظير إلى اليوم، كشفت، مستعينة بالتصوير الفوتوغرافي، عن نجوم من الخفوت بحيث بلغت القدر الثالث والعشرين.

وكشف العلماء الأحدثون نجومًا أشد التماعًا من نجوم الدرجة الأولى، وأرادوا لها درجة فى المقياس، فاضطروا اضطرارًا، إبقاء على المراتب التي سبقت وثبتت، واحتفاظًا بالتراث الذي مضى، اضطروا إلى خلق درجات التماع أعلى بالرجوع إلى ما وراء الواحد. فخلقوا درجة الصفر، والتماع نجمها ٢.٥ مرة من التماع الدرجة الأولى. واحتاجوا مرة أخرى إلى درجة التماع أشد، فرجعوا إلى وراء الصفر إلى -١، -٢.

ونطيعهم، فنقبل أن نفهم أن نجمًا قدره - ١ يعطينا نحن أهل الأرض من النور ٢,٥ مثلًا مما يعطي نجم قدره صفر، ونجم صفر يعطى ٢,٥ مثلًا مما يعطي نجم القدر الأول، وهكذا دوالَيْك.

وألمع نجوم السماء، بعد الشمس، الشِّعرَى اليمانية. إنها النجم الذي اتخذ المصريون القدماء يومه الذي يشرق فيه مع الشمس أول العام، أول

---

(١) كفصول المدارس وصفوفها، فمن الأمم من تطلق السنة الأولى أو الصف الأول على الصف البادئ في التعليم العام، ومنها ما يطلق الصف الأول على الطلبة المنتهين.

عامهم؛ لأنهم لاحظوا أن النيل يفيض مع شروقه، فهو علامة لأول فيض الخير، ففيض الحياة.

والشعرى اليمانية قدرها فوق المرتبة –١، إن قدرها –١,٦.

والنجم القطبي قدره في المرتبة الثانية.

وهذه الأقدار تعرف بالأقدار البصرية الظاهرة، إنها تعرب عن شدة التماع النجم كما ينبئ عنه البصر ظاهرًا من فوق ظهر الأرض، فهي لا تنبئ عن حقيقة مقدار التماع النجم حيث هو من السماء.

فرب نجم يلتمع شديدًا، إنما يفعل ذلك لقربه منا، ورب نجم أشد في الواقع منه التماعًا، يضعف التماعه في أبصارنا لبعده.

فلمقارنة النجوم من حيث أقدارها من حيث التماعها، لابد أن نردها جميعًا إلى بعد معلوم من الشمس واحد، نصطلح عليه. وعند هذا البعد نحسب درجة التماعها، فتلك هي الدرجات المطلقة لالتماع النجوم.. الأقدار المطلقة.

ولأسباب لا داعي لذكرها إيجازًا، اصطلحوا على أن يكون هذا البعد الواحد المعلوم من الشمس ٣٢,٥ سنة ضوئية. وحسبوا فما أكثر ما اختلفت عند ذلك الأقدار. فالشعرى اليمانية، وكانت ألمع نجم في السماء، نزلت عن مرتبتها الظاهرة عدة مراتب. ونجوم كانت في جدول

الأقدار الظاهرة هابطة، ارتفعت في الأقدار المطلقة درجات. وهكذا الرجال في الأرض، أقدار ظاهرة، وأقدار حقيقية خافية.

والشمس، تلك التي أخرجناها عن زمرة النجوم عند المقارنة في الالتماع، رحمة بالنجوم، هبطت المسكينة عند التقدير المطلق على ذلك البعد، بعد ٢٢,٥ سنة ضوئية، فصارت لا تراها العين العارية هناك إلا بالكاد.

كم تساوى النجوم في التماعها من شموع

إننا نحن، فوق هذه الأرض، نقيس قدرة المصابيح على الإضاءة بالشمعات، فنقول مصباح قدرته خمس شمعات، وعشر، وعشرون، ومائة شمعة.

وشمسنا تعطى من الضوء ما تعطيه (.................. ٣ شمعة). والشعرى اليمانية تعطى من الضوء ما تعطيه الشمس ٢٦ مرة. وهي تعطي من الحرارة مقدارًا يتناسب مع ما تعطي من ضوء. فلو أننا أحللنا الشعرى اليمانية محل الشمس في أسرتنا الشمسية، لاحترت بحار الأرض، وغلت وتبخرت. وبذهاب الماء تذهب الحياة، وللشعرى هذه نجم، هو جار لها وصاحب، يعطي من الضوء ١/٤٠٠ مما تعطى الشمس. ووفقًا لذلك من حرارة، فلو أننا أحللناه محل الشمس من الأرض لتجمد ماء الأرض، فامتنعت الحياة.

ومن النجوم ما يعطي من الضوء ٥٠٠,٠٠٠ مرة من مثل ما تعطي الشمس، إنه يشع في الدقيقة الواحدة ما تشعه الشمس في عام. فلو حل محل الشمس، لانصهرت الأرض وتبخرت، هى وما عليها، الجامد منها والماء.

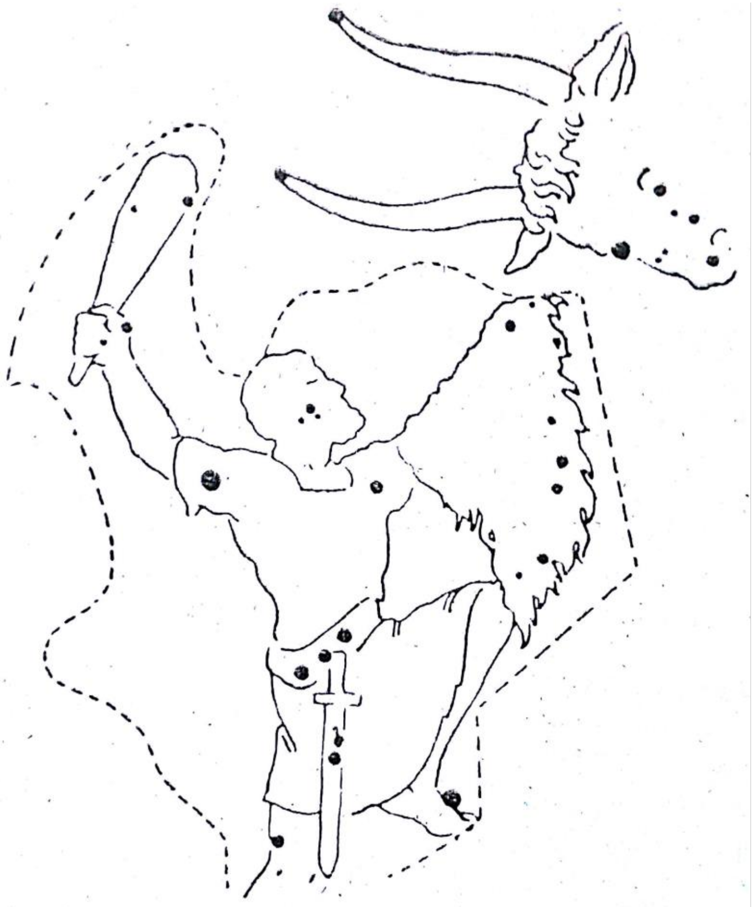
فلنحمد الله على أن نجمنا هذا الشمس، من حيث نوره وناره، بحيث يكفينا. ولنذكر هذا إذا اشتد بنا حر أو برد. إن حياتنا هذه الأرضية، قائمة على حرف، فما أسرعها أن تميل فتهوى إذا اهتز الميزان ولو هزة قليلة طفيفة.

ومن حافظ هذا الميزان؟ إنه الحافظ لسائر الموازين فى الكون أجمع.

فى السماء حيوانات!

في السماء دبتان وعقرب وكلبان، وفيها الجدي وفيها الحمل وفيها الثور وفيها الجبار يضرب بنَبُّوته الثور ليشج رأسه، وفيها الثعبان، وفيها السنبلة والقوس والميزان.

خيالات صنعها القدماء، وصوروا صوروها، مما ارتسم على صحيفة السماء من نجوم لامعة.



كوكبنا الجبار والثور كما تخيلهما القدماء: رجل فارس يضرب بعصا ثورًا.

يجتمع بضع من النجوم، (كوكبة) فهذا اسمها، وينظر إليها البدوي في صحرائه، فيتعرف عليها، وتعود فيزيد لها تعرفًا، ويتنبأ بها عن الزمان الجاري فيحس بالحاجة إليها، ويطلب لها اسمًا، كأسماء يطلقها على الأشياء على هذه الأرض، فلا يجد اسمًا، وعندئذ يتقد خياله، وينظر إلى الكوكبة.

فهذا النجم، وهذا وهذا، قد تثلثا، فهما منقار لطير، وهذان للجناح وهذان للجناح الثاني، وهذا للذيل، فهذا طائر كامل، إنها الدجاجة، وينتقل من كوكبة لكوكبة، ويتخيل، ويسمي.

وتجتمع من ذلك صور وأسماء تتناقلها الأجيال.

وتتكون من هذه الصور المتجاورة المتسلسلة من كوكبات السماء، خرائط للسماء كبعض خرائط الأرض، ويأتى الأحدثون فيزيدون خرائط السماء خرائط يتمون بها ما صنع القدماء ويستكملون. ولقد أحصى بطليموس، بطليموس الإسكندرية، في القرن الثاني من الميلاد، من الكوكبات ثماني وأربعين كوكبة، وزادها الأحدثون حتى صارت ثماني وثمانين كوكبة.

وحضروا نجوم السماء في خرائط على أسلوب أحدث، جمعوا فيها بين اللامع والخافت، إنه قاموس بل قواميس لسكان السماء عظيم.

ونريد أن نسمي نجوم الكوكبة بأسمائها، فنذكر الكوكبة وحرف النجم فيها، ألف هو، أو باء، أو جيم، ونبدأ بالألمع فالأقل إلتماعًا، أو لعله العدد لا الحرف، ١، ٢، أو ٣.

وقد تلحق النجم الخافت الوضيع، بنجم من النجوم لامع رفيع.

واجتماع النجوم في الكوكبة الواحدة لا يدل على قرب بينها أو بعد، ولا على أنها جميعًا يجمعها مستوى واحد. إن العمودين، تنظر إليهما من بعيد، ويكون أحدهما بعيدًا والآخر أكثر بعدًا، ولكنك تراهما، من حيث أنت، كأنما تجمعهما صحيفة تواجهك على البعد واحدة، وما هما كذلك، وما نجوم تجتمع في الكوكبة الواحدة كذلك.

النجوم ألوان

من النجوم الأزرق والأحمر والأصفر، ومنها بين هذه وتلك ألوانًا.

وهي ألوان تكون أكثر اتضاحًا عندما يحلل العلماء الضوء الواصل من النجم إلى ألوان الطيف، إلى ألوانه السبعة من أحمر فبرتقالى فأخضر فأزرق فنيلي فبنفسجي، على ما سبق أن وصفنا. فالنجم الأزرق يشتد جانبه الأيسر (أي الجانب الأزرق) في الطيف عن جانبه الأيمن (أي الجانب الأحمر). والنجم الأحمر يشتد جانبه الأيمن الأحمر من الطيف عن جانبه الأيسر الأزرق، وهكذا في الأبيض فالأصفر، فذي القلة منهما وذي الكثرة.

وقسموا النجوم من حيث لونها الذي يكشفه الطيف إلى مراتب ست، تبدأ بالأزرق وتنتهي بالأحمر، وقسموا كل مرتبة من هذه إلى عشر مراتب.

والعين المجردة تدرك هذه الفروق في اللون إذا كانت فروقًا واسعة.

ففى كوكبة الجبار نجم عند قدمه اليسرى يعرف برجل الجبار، فهذا لا تخطيء العين في لونه، فهو أزرق، وفي كوكبة الجبار نجم عند كتفه اليمنى يعرف بمنكب الجوزاء، فهذا لا تخطيء العين في لونه، فهو أحمر، والشمس لا تخطيء العين لونها، فهى صفراء.

وهذا اللون إنما هو لون أسطح هذه النجوم.

وما هو إلا نتيجة لدرجة حرارة الغازات عند هذه الطبقات الظاهرة من النجوم.

إن الحديد تحميه، فيبلغ درجة من الحرارة تبدأ أنت عندها تراه أحمر غير واضح، ثم أحمر واضحًا، وتزيد إحماءه فتزيد درجة حرارته، فيخرج من الأحمر إلى الأصفر، وتزيد فيبيض وهكذا.

وكذلك غازات متقدة هي الطبقات الظاهرة من النجوم.

حرارة النجوم

فالنجوم الزرقاء هى الأكثر حرارة أي الأكبر درجة حرارة، والنجوم الحمراء هي الأقل حرارة أي الأصغر درجة حرارة، والصفراء تقع بين هذه وتلك.

والشمس وهي صفراء، درجة حرارة سطحها الضوئى الذي نراه تبلغ نحوًا من ٥٨٠٠ درجة مئوية. والنجم الأزرق قد تبلغ درجته نحوًا من ٢٣٠٠٠ درجة مئوية، والنجم الأحمر قد تبلغ درجته نحوًا من ٣٠٠٠ درجة مئوية.

ولنزيد معاني هذه الدرجات اتضاحًا نقول أن الحديد يسيح عند درجة ١٥٣٠ مئوية، ويغلي عند درجة ٢٤٥٠ مئوية.

ودرجات حرارة النجوم، في بواطنها، تعلو بالطبع عن ذلك كثيرًا، فقد ذكرنا أن حرارة سطح الشمس تبلغ نحوًا من ٥٨٠٠ درجة، بينا درجة باطنها تبلغ نحو ٢٠ مليون درجة.

من عناصر الأرض تتركب النجوم

سبق أن ذكرنا أنه لا يوجد في الشمس عنصر إلا وجد في الأرض، وكذلك النجوم، عناصرها من عناصر الأرض، يدل على هذا أطيافها والحساب.

وأكثر عناصر النجوم غاز الهيدروجين، يأتى من بعده غاز الهليوم، وما تبقى من العناصر وغيرها لا يبلغ إلا واحدًا أو اثنين أو نحو ذلك في المئة كتلة، أي وزنًا.

وبالطبع كل هذا يشير إلى أسطح النجوم، إلى ما على هذه الأسطح من جو من غاز.

ولكن المرجح البالغ الترجيح، أن بواطن النجوم كظواهرها تركيبًا. فالنجم وهو أتون من نار، يختلط ظاهره بباطنه اختلاطًا، فيتشابها تركيبًا.

إنا إذن لا نجد شيئًا في السماء لا نجده في الأرض.

إنها الوحدة ظلت تزحف، أو ظللنا نزحف بها، حتى شملت.. وسوف تزداد توحدًا.

من أين تأتى النجوم بنورها ونارها؟

تأتي بهما من مثل ما تأتي بهما الشمس، على ما سبق أن وصفنا.

إنه الهيدروجين يتحول إلى هليوم، وبهذا يقول الرأي الحديث. إنه عين الذي يجري بقنبلة الهيدروجين مع فارق الظروف. إن بعض المادة يتحول إلى طاقة، والهيدروجين الذى بالشمس – وكذلك بسائر النجوم – مقداره هائل. إنه لكي تعطي الشمس ما تعطيه في الثانية الواحدة من طاقة من نور ونار، لابد أن يتحول ٧٠٠ مليون طن من هيدروجينها ليكون ٦٩٥ مليون طن من الهليوم، والخمسة ملايين الناقصة من هذه المادة تتحول إلى طاقة، تكفي الشمس ثانية من الزمان.

وستقول ستفرغ الشمس.. وستقول ستفرغ النجوم.

ولكن لا، أذكركم كم في الشمس من مادة، وكم في النجم، إن جزءًا من مائة مما في الشمس من هيدروجين يكفي لحياتها مضيئة ساطعة ٣٠٠ مليون عام.

أبقاك الله لمثلها.

في النجوم عمالقة وأقزام

لقد وصفنا كيف تلتمع النجوم، فيشتد التماعها ويضعف، وذكرنا أن لالتماعها لونًا، يتراوح بين النجوم من الأزرق إلى الأبيض إلى الأصفر إلى الأحمر، وذكرنا أن هذه الألوان دليل درجة الحرارة هي الحرارة في سطح النجم، كالحديد تزيد درجة حرارته فيبيض، وتنقص فيصفر ويحمر.

فمن اللون، أو على الأصح من طيف النجم الذي يصف لونه، نستطيع أن نحدد درجة سطح النجم، ومن درجة الحرارة هذه نستطيع أن نحسب كم من التماع يخرج من الميل المربع من هذا السطح.

ومن التماع الميل المربع، ومن علمنا بجملة التماع النجم، الالتماع المطلق، نحسب سطح هذا النجم، إذن فنعرف حجمه، إذن فنعرف قطره.

وقد وجدنا فى الغالبية العظمى من النجوم، لا سيما في تلك الناحية من السماء التي تسكنها الشمس، أن النجوم الزرقاء، التي هي ألمع من الشمس فأحر من الشمس، أكبر نوعًا من الشمس. وأن النجوم الحمراء، وهي أقل التماعًا من الشمس فأقل حرارة منها، أصغر نوعًا منها. وهي في العادة لا تراها العين العارية.

ولكن شذت عن هذه القاعدة نجوم، شذت العمالقة الحمراء، والأقزام البيضاء والزرقاء.

فالنجم العملاق أحمر، الالتماع الذي يخرج من الميل المربع من سطحه أصغر، ولكن جملة التماعه كبيرة تدل على سطح هائل. ومن أمثلة هذا النجم «منكب الجوزاء»، ذلك الذي ذكرناه سالفًا وذكرنا أنه عند كتف الجبار في كوكبته. إن قطره يبلغ ٤٦٠ مثلًا من قطر الشمس، فحجمه قارب أن يكون مائة مليون من حجم الشمس، فانظر كم من شموس تُعبأ فيه!

وفي العمالقة ما هو أكبر.

والأقزام عكس هذا، إن الالتماع الذي يخرج من الميل المربع من سطحها كبير، ولكن جملة التماعها صغيرة، فهي ما تكاد ترى. ونحسب أقطارها، فتبلغ أجزاء من مائة أو من ألف من قطر الشمس، إنها إذن نجوم صغيرة غاية الصغر، إنها في حجم كواكبنا السيارة.

والعمالقة الحمراء مادتها متخلخلة، ومنها ما تخلخل مادته حتى ما تبلغ كثافتها إلا أجزاء من مليون من كثافة الماء، أو دون ذلك قدرًا.

والأقزام البيضاء الزرقاء مادتها، على عكس ذلك، غاية في الاكتناز، إن منها ما تبلغ كثافته ٥٠٠٠٠ مثل من كثافة الماء، تعبئة في الذرات عجيبة. لابد أن هذه، لتحشر في هذا الحيز القليل كل هذا الحشر، لابد أن هذه الذرات تعرت من الكثير من إلكتروناتها، فلم يكد أن تكون فيها إلا نواة لصق نواة، حطام من نويات وإلكترونات كبست في هذا الحيز كبسًا.

ومن النجوم شبان ومنها شيب، وفيها طفولة أيضًا ..

فبهذا تقول النظرية العلمية، أما الطفولة فتمثلها العمالقة الحمراء، وأما الشباب والرجولة، فتمثلها كثرة النجوم من زرقاء إلى بيضاء إلى صفراء إلى حمراء، مما اتزنت صفاتها وتناسبت. وأما الشيخوخة فتمثلها الأقزام البيضاء الزرقاء.

وشمسنا صفراء، فهي في شبابها.

ولا ندخل في تفصيل ذلك إيجازًا.

النجوم النابضة

نجوم تثور لتهدأ وتهدأ لتثور، إنها النجوم النابضة.. إنها تغيرات تعتري النجم، فيسطع ويلمع، ثم هو من بعد ذلك يهدأ ويخفت. إنها ثورة يتبعها سكون، وقد يعود النجم من بعد سكون فيثور. والمتغيرات من النجوم في مجرتنا تبلغ بضعة آلاف، ومنها الذي يثور ويهدأ، ولا تدري متى يثور ومتى يهدأ، فكأنها البراكين.

ومنها ما يثور ثم يهدأ، ويهدأ ليثور، وهلم جرًّا، في أوقات لا تختلف، فكأنها المواعيد صادقة، وكأنها نبض القلوب، ولقد تسمى من أجل ذلك بالنابضة.

والنبضة الواحدة قد تستغرق بضع ساعات، وقد تستغرض بضع مئات من أيام.

والمتغيرات الجموعية (تلك النجوم المتغيرة التي عرفت أول ما عرفت في الجموع النجمية، وسيأتي ذكرها) تبدأ ثورتها وتنتهي فيما بين ٩٠ دقيقة ويوم واحد تقريبًا، وتعود ولا تخلف الميعاد.

والمتغيرات القيفاوية (تلك النجوم المتغيرة التي اتخذت اسمها من النجم قيفاوس الدالى، لأنه أنموذجها في ثورتها)، تنبض كذلك على فترات واحدة، مدتها ما بين أكثر من يوم إلى بضعة أسابيع، ويغلب أن تكون خمسة أيام.

وقيفاوس هذا النجم المثالي لها، نبضته مدتها ٥ أيام و٩ ساعات، وهو يعود فيلتمع ثم يخفت وهكذا دواليك، ولا يخلف الميعاد.

ومن النجوم ما ينبض، وتطول نبضته، فمدتها تتراوح ما بين شهور قليلة، وعامين أو أكثر. وهي تعود كذلك، ولا تخلف إلا بضعة أسابيع تتقدمها أو تتأخرها عن الموعد المضروب.

وتسأل: ما هذه الثورة، وما خفوتها؟

ولا يجيب العلم على هذا السؤال الآن بأكثر من أن يقول أن مصادر الطاقة في بطن النجم تشتد بغتة، فتتدفق منابعها، فتزيد غازات هذا البطن انضغاطًا وتزيد حرارة، تظهر على سطح النجم نارًا ونورًا، ويتمدد الجرم ويتسع، حتى إذا بلغ من ذلك غاية، خارت قواه. وعندئذ تعود الجاذبية تتسلط وتتحكم، وترد النجم إلى ما كان. ولكن لم تبدأ الثورة؟ فهذا ما يقف دونه العلم اليوم صامتًا، إلى حين.

نجوم تنفجر

إنها ظاهرة لمحها الإنسان في قديم الزمان، حين لم تكن مناظير تكشف السماء، ومع هذا لم يمنع هذا الإنسان أن ينظر إلى السماء، ويرقب ويرصد ويدرس.

ويظهر له في موضع من السماء نجم حيث لم يكن يرى نجمًا، ويسطع ويزيد التماعًا حتى ينافس أشد النجوم في السماء التماعًا، فيحسب أنه رأى نجمًا خلق، رأى نجمًا جديدًا، وسمى النجوم التي تظهر له هكذا بغتة بالنوفا أي (النجوم الجديدة).

وتأتي المناظير فيتضح أن هذه النجوم المخلوقة الجديدة، لم تخلق عند ذاك ولم تستجد، وأنها نجوم قديمة خافتة، دقت عن البصر، ثم حان لها أن تنفجر، فانفجرت والتمعت، وزاد التماعها بضع مئات الآلاف من التماعها الأول وأحيانًا بضعة بلايين، فلفتت إليها الأنظار، وهي لا تبقى على التماعها طويلًا، فهي ما أسرع ما تتقلص من بعد تمدد، وتعود إلى هدوئها الأول، فخمولها الأول (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١١).

ونحن نرى من النجوم التي تنفجر ما انفجر على قرب نسبي منا، ولا نرى ما أبعد منها، ولكن ترى الفوتوغرافيا، وهي تسجل نحوًا من عشرين نجمًا تنفجر كل عام، في دنيانا وحدها من السماء.

وقد ينفجر النجم فينقسم، ظهر هذا حديثًا فى (نوفا الجاثم)، وقع انفجارها عام ١٩٣٤، وصورت عام ١٩٣٥ و١٩٣٦ و١٩٣٧، فظهر أنها انفلقت جزءين، ظلا يتباعدان من عام لعام.

وتتساءل: لم ينفجر النجم؟.. وجواب العلم اليوم: لا ندري، وقد ندري غدًا.

وتتساءل: وهل تنفجر الشمس؟

والجواب: لا يمنع من ذلك شيء. إن فى دنيانا، دنيا المجرة، ينفجر فيها في العام، في المتوسط، عشرون نجمًا. فما يمنع أن تكون الشمس بين العشرين المنفجرة في القريب العاجل. ولكن القريب العاجل، فى لغة الفلك، قد يعنى آلاف الأعوام أو مئات ألوفها.

وما ضر الناس أن تموت جملة. إن الشمس لو انفجرت بغتة، لتبخرت الأرض وصارت غازًا بغتة. ويموت الناس قبل أن يدركوا لم ماتوا ولا كيف. والموت على هذه الفخامة قد يكون خيرًا من الموت فى زاوية باردة خاملة من زوايا الحياة.

دوران النجوم

إن الشمس نجم من النجوم، ولكنه اقترب منا قربًا شديدًا فبان لنا قرصه، وعرفنا أن القرص يدور، وكم يدور. والنجوم لا يبين قرصها فهى نقاط، فالاستدلال على دورانها حول نفسها، كما دارت الشمس، أعسر. ولكن العلم إذا ضاق به سبيل اتسع سبيل، والضوء الواصل إلينا من النجم له طيف، ومن دراسة أطياف النجوم استدلوا على أنها تدور حول نفسها كما تدور الشمس.

واستدلوا على أن النجوم الزرقاء أسرع دورانًا حول نفسها من الصفراء، وسرعة الدوران في الزرقاء تبلغ مائة كيلو متر فى الثانية وتزيد. والنسر الطائر، وهو نجم أزرق، تستغرق دورته الواحدة حول نفسه ٦ ساعات، بينما الشمس، وهي نجم أصغر، تستغرق دورتها في المتوسط ٢٥ يومًا.

النجوم الثوابت غير ثوابت

والنجم والكوكب في اللغة العربية، لغة القواميس، شيء واحد، ولقد خصص العلم الحديث النجم اسمًا للأجرام السماوية الحارة الملتهبة النيرة، ومنها الشمس. وخصص الكوكب للجرم السماوي غير الملتهب وغير النير، إلا أن تسقط عليه النجوم النيرة أشعة فهو يعكسها فينير. ومن هذه الكواكب عطارد والزهرة والأرض. وزيادة في الحيطة أسميناها بالكواكب السيارة؛ لأنها تقربها منا، ولدورانها حول الشمس، تتراءى تتحرك على صفحة السماء فتدرك حركتها العين، فهي سيارة.

ولقد ثبت في الأذهان من أجل هذا، أن سائر أجرام السماء، أعني النجوم، ثوابت.

والحق أنها ثوابت في رأى العين، ولكن ما هي كذلك في أبصار أطول وأوضح، وأبقى على الزمن: تلك أبصار المراصد.

لكأني بالحركة هي الصفة العامة، بل إحدى الصفات العامة، التي شملت الكائنات في هذا الكون، حتى ما تراءى لنا سكونه، حتى الحجر الساكن، الذي يقول فيه الشاعر:

ما أحسنَ العيشَ لو أنّ الفتى حجرٌ

تنبو الحوادثُ عنه وهو مَلمومُ

ليس بساكن، ولا هو ملموم. إن كل ذرة فيه، بها إلكترونات تدور حول نواة، كأنها الكواكب تدور حول شمس تتوسطها، ولنا إلى هذا عودة.

إن الحركة الشاملة في الكائنات من بعض مظاهر الوحدة في هذا الكون، وهي حركات أشباه، في الذرة التي صغرت حتى اختفت، وفي النجم الذي كبر وهال.

ولقد رأينا الشمس كيف تدور حول نفسها، ورأينا النجوم كيف تدور حول نفسها، وهذا بعض الحركة.

ولكن الشمس كذلك تجري قدمًا في السماء، وتجري كذلك النجوم، تجري جميعًا بسرعات عظيمة، ولكن العظيم له ما هو أعظم، تلك مسافات عظمى تقوم بين النجوم. فالنجوم مهما تحركت في السماء بحركاتها هذه العظيمة، الضئيلة غاية الضآلة بالنسبة لأبعاد في السماء، لن تغير من وجه السماء بالقدر الذي تراه عين الإنسان العارية، في حياة الإنسان القصيرة.

ولا هي تكاد تغير منه في عين أجيال من بني الناس في آلاف من السنين قادمة أو ماضية.

إن بطليموس، وقد عاش في الإسكندرية في القرن الثاني للميلاد، رصد الشعرى اليمانية، ورصد السماك الرامح. وجاء الفلكي هالي، صاحب المذنب الشهير، فرصدهما في عام ١٧١٨، أى بعد نحو من خمسة عشر قرنًا. فوجد أنهما تزحزحا من عهد بطليموس عن موضعيهما إلى الجنوب. أما الشعرى فتزحزحت نصف درجة على الكرة السماوية، وأما السماك فتزحزح درجة واحدة.

ومن النجوم ما هو أكثر زحزحة وأسرع، ومع هذا فهي تظهر عند الرصد الدقيق، غاية في الصغر، ؟؟؟ في عام. ومن أسرع النجوم تزحزحًا نجم يعرف باسم مكتشفه برنارد، فهذا يتزحزح في خريطة السماء، عن موضعه، بمقدار قطر التمر، في ١٧٥ من الأعوام.

وقدرنا كم تتحرك النجوم، بالزوايا، لشدة بعدها، وقدرنا أيضًا كم تجري، مقبلة إلينا أو مدبرة عنا.

قدر العلماء سرعة النجوم، مقتربة منا أو مبتعدة عنا، فكان أغلبها دون الخمسين ميلًا في الثانية، ولو أن منها ما بلغ **٢٣٩** ميلًا في الثانية، ولكن النجوم التي هي قريبة منا، سرعة أكثرها لا تزيد على **٢٠** ميلًا في الثانية.

وقد بلغت دقة القياس بحيث أن الخطأ في تقرير هذه السرعات، في النجوم ذات الطيف الواضح، لا يزيد على ربع ميل.

والشمس تجري كما تجري النجوم، ونحن نجري معها، أليست أمنا ونحن أسرتها؟

وهي تجري، بالنسبة لما حولها من النجوم، بسرعة ١٢ ميلًا في الثانية.

ولكن إلى أين هي تجري بنا؟ إلى أين تجري بالأحياء منا والأموات؟

إلى موضع في السماء، ناحية كوكبة الجاثم.

تزاوج النجوم

إن هذه السماء ما أملأها! وإن هذه السماء ما أفرغها! تملؤها هذه الأعداد الهائلة، من الأجرام ذات الأحجام الهائلة.

ولكن، ما بين هذه الأجرام من أبعاد، أكثر هولًا.

إن أقرب نجم إلى الشمس يبعد عنها ٢٦ مليون مليون ميل.

إذن حق لنا أن نقول هذه السماء ما أفرغها. وهي على هذا الفراغ ما أشد وحشتها! ما أشد وحشة النجم الواحد في هذا الفراغ الهائل!. أفمن أجل هذا كثر التزاوج بين النجوم استيحاشًا واستئناسًا؟!

إن من أجمل مناظر هذا الكون، وأملئها للقلب روعة، على حلاوة، ما يراه الرائي بالمنظار، من نقطتين مضيئتين، مقتربتين في السماء أشد الاقتراب، واحدة زرقاء والأخرى برتقالية أو حمراء، هما نجمان يشد بعضهما بعضًا، ويدور بعضهما على بعض، كطفل وطفلة في فناء مدرسة، وقد تشابك ذراعاهما الأيمنان وأخذا يدوران. إن رابطة الجاذبية تربطهما، تربط النجمين فلا يستطيعان فكاكًا.

وأنت حيثما وجهت المنظار إلى السماء، وجدت أزواجًا، إنها ألوف ألوف، إنها الثنائيات النجمية.



يمثلان زوجًا من النجوم، يدور أحدهما حول الآخر.

ومداراتها إهليلجية، ذات تفرطح عظيم. وهي وجب أن تكون هكذا، فبهذا قضت الوحدة، وحدة التخلق، وحدة القوانين.

ومن أشهر هذه الأزواج الشعرى اليمانية وصاحبتها، بل صاحبها. إنك تنظر إلى الشعرى اليمانية في أوسط السماء شتاء، قرب كوكبة الجبار، فلا ترى منها إلا نجمًا واحدًا، لامعًا أشد اللمعان. فهكذا ترى الأزواج من الكواكب رأي العين شيئًا واحدًا، حتى تفصل المناظير القوية بينها. وقد نظر إليها صانع مناظير، يجرب منظارًا صنعه، قطره ١٨ بوصة، فرأى صاحبها أول مرة، كان هذا في عام ١٨٦٢.

ويدرس العلماء الشعرى وصاحبها، فيكشفان عن مدار إهليلجى لهما شديد التفرطح، وهما يقطعانه في خمسين عامًا.

والفرق بين خحجميهما هائل، الشعرى أكبر من الشمس، وصاحبها قزم من أقزام النجوم أبيض، يكبر الأرض ثلاث مرات أو أربعًا، ولكنه كأقزام النجوم، أشد شيء كثافة واكتنازًا. إن كثافته تبلغ ٣٠٠٠٠ مرة مثل كثافة الماء.

والجاذبية قد تجمع بين أكثر من نجمين، ومن طريف هذا الجمع النجمة القطبية ذاتها، إنها ثلاثة نجوم فى واحد. زوجان يدوران، بعض حول بعض، فى نحو من ٤ أيام، وهما معًا يدوران حول نجم ثالث في أكثر من ٢٠ عامًا، وأنت لا ترى منهما في السماء إلا شيئًا واحدًا.

ومجموعة أخرى من أربعة نجوم، إنه «رأس التوأم المؤخر»، وقد عرف أنه ثنائي، أي يتألف من زوج واحد من النجوم. واتضح أنه يتألف من زوج وزوج، ثنائيين اثنين في كل منهما، ككل ثنائي، يدور أحد نجميه حول صاحبه، دورة الثنائي الأول ٣ أيام، ودورة الثنائي الثاني ٩ أيام. ولكن الزوج الثنائي يدور كذلك حول أخيه الزوج الثنائي، مرة في حدود ٣٠٠ عام.

الباب الخامس عشر

دُنيَانا .. سكة التبّانة

المجرة

إنك إذا نظرت إلى السماء، في ليلة ظلماء، لا قمر فيها، ولا نور يصلك من الأرض إلا الضعيف الذي لا يمكن حبسه، لرأيت شيئًا في السماء عجبًا. إنها السماء السوداء، زينتها تلك النجوم البيضاء. وتمسح السماء بعينيك فتجد نجومًا هنا ونجومًا هناك. ولكن ليس كنجوم توشحت بها السماء كما يتوشح القاضي على منصة القضاء، بشريطه الأخضر أو الأحمر. إنها منطقة طويلة، تمتد فوق رءوسنا، كالقوس، يشبر السماء شبرًا ويعبرها عبرًا، ويمتد من أفق إلى أفق. وقد تركزت فيها النجوم أكثر تركز، وتكثفت فيها بعضها فوق بعض أكبر تكثف، أو هي كالطريق في السماء ازدحم بسالكيه ازدحامًا، وما سالكوه إلا النجوم.

ورآها شعراء العرب، فرأوا شيئًا أبيض، يكاد يتصل بياضه على رقعة سوداء، يكاد يتصل سوادها، فذكروا بها بياض ماء النهر في سواد الأرض، فأسموها بالمجرة، أي النهر الجاري، يستقي منه العفاة، إذ يستقون من كرم الخلفاء والأمراء والأثرياء.

ورآها العامة، عامة العرب، فشبهوها بسكة التبانة أو درب التبانة، والتبان إذا سلك طريقًا سقط من تبنه بعضه فانتثر فى الطريق، فالمجرة عند العامة هي كطريق في السماء بالتبن منثور.

ورآها الإغريق، فرأوها كأنها اللبن المسكوب، فسموها طريق اللبن، وتبعهم في ذلك أهل الغرب. والعين المجردة ترى المجرة رائعة، ولكنها كثيرًا ما تجدها بياضًا قد اتصل.

والمراصد والصور الفوتوغرافية تراها وتسجلها، فينفصل هذا البياض المتصل إلى ألف جزء فألف. إنها النجوم الكثيرة عدد الرمل، وإنها اتصلت التماعًا على بعد ما بينها، فكانت فى العين كرمل الصحراء اتصالًا (انظر الصورة الفوتوغرافية رقم ١٢).

والمجرة وشاح يلف الأرض والشمس لفًا. نرى نحن –سكان شمال كرة الأرض– بعضه، ويختفي عنا (ناحية جنوب الأرض) بعضه.

والمجرة ليست كشوارع المدن عرضًا واحدًا، إنها تضيق حينًا وتتسع حينًا، وتكون النجوم في بعض أجزائها أقل ازدحامًا منها في بعضها الآخر. وقد تجد في المجرة سوادًا فتحسبها حيث يوجد السواد من النجوم خالية، وما هى بخالية، إنها سحب قائمة، سدائم قاتمة من غبار، حالت بيننا وبين ما وراءها من نجوم، فحسبنا ما وراءها خاليًا.

وهذا الوشاح، هذه المجرة، كوشاح القاضي يستطيع أن يلبسه على كتفه اليمنى، ليجري من بعد ذلك إلى خصره تحت إبطه اليسرى. أو على كتفه اليسرى ليجري تحت إبطه اليمنى. وكذلك المجرة تجري في السماء بالنسبة لنا –سكان نصف الكرة الأرضية الشمالي–[1] في أوائل الليالي في أواخر الصيف، من الأفق الشمالي الشرقي إلى الأفق الجنوبي الغربي، وهي تجري[2] في السماء، في أوائل الليالي في أواخر الشتاء، من الأفق الشمالي الغربي إلى الأفق الجنوبي الشرقي. وهي فيما بين شتاء وصيف، تجري في أوضاع بين هذين الوضعين.

وسبب هذا واضح يسير، ذلك أن المجرة مستواها الذي تجري فيه هو المستوى الذي يجري فيه قوسها الذي نراه ممتدًا من أفق إلى أفق، وقوسها الآخر الذي اختفى عنا في ناحية الأرض الأخرى، هذا المستوى يميل على مستوى فيه خط استواء الأرض ميلًا كبيرًا.

ولكن، أين نحن –أهل الأرض– من هذه المجرة؟

إننا فيها، وفيها شمسنا والكواكب.

المجرة قرص عظيم

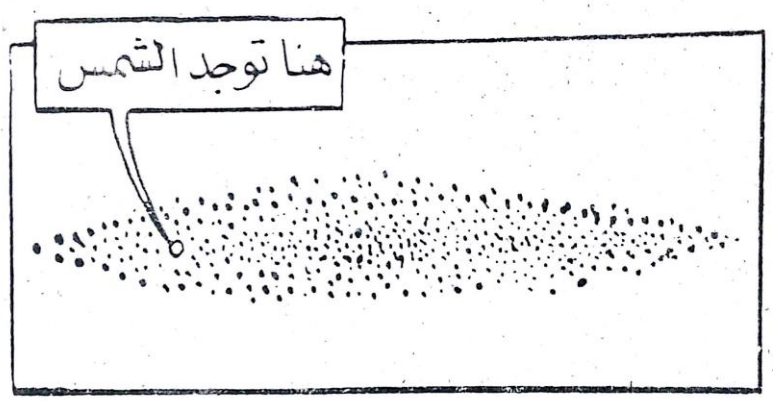
---

(١) ينطبق هذا على خطوط العرض الوسطى.

(٢) التعبير بالجريان هنا تعبير لغوي، معناه أن صورتها تجري في السماء أي تمتد فيها، فهي لا تجري بمعنى تتحرك.

وهي قرص مفرطح كالرغيف. ولو أننا جعلنا للرغيف قطرًا، وجعلنا له ارتفاعًا، لكان قطر القرص عشرة أمثال ارتفاعه.

وقطر القرص نحو من ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية[1]، والسنة الضوئية مسافة مقدارها ٦ مليون مليون ميل، فقطر هذا القرص نحو من ٦٠٠ ألف مليون مليون ميل وارتفاعه نحو عشر ذلك.



رسم إيضاحي لمجرتنا، دنيانا، سكة التبانة.

والأرض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه، فعلى بعد ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية من أقرب طرف له، وهي تقع من ارتفاع القرص قرب أوسطه.

(١) أي أن الضوء، وسرعته فى الثانية ١٨٦٠٠٠ ميل يحتاج لاختراق هذا القرص، سائرًا على امتداد قطره، إلى ١٠٠ ألف سنة.

أما عدد النجوم التى تستطيع أن تميزها العين العارية، في الكرة السماوية كلها، من لامعة وخافتة، فقد تبلغ ما بين ٦٠٠٠ و ٩٠٠٠ وفقًا للظروف القائمة، ومن الموضع الواحد في الأرض تتبين العين ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ نجم.

وغير ذلك أعداد تراها المناظير الحديثة، وتكشف عنها صورها.

فهذه قد تبلغ في المجرة نحوًا من ١٠٠٠٠٠ مليون نجم.

الجموع النجمية

وكثيرًا ما تؤلف نجوم المجرة جماعات، تتقارب وتتآلف وتجري معًا. وبعد ما بينها أقل مما بينها وبين جارات لها. وأقطار هذه الجموع قد تكون ٢٠ سنة ضوئية، وقد تكون مائة. وأعداد نجومها قد تكون قليلة فهي مخلخلة، وقد تكون كثيرة فهي مكتنزة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٣).

سحب المجرة

وهى سحب غير سحب الأرض، فلا ماء فيها. إنها سحب من غاز وغبار، وهذا السحاب يعرف بالسديم والجمع سدم. وقد يقع في أوسط السديم نجوم تشع فيه فتنيره، وتعرف هذه بالسدم النيرة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٤).

ومن السدم المعتم، ذلك أنها تتألف من غبار رقيق دقيق، صغرت حباته حتى بلغت قدر موجات الضوء، وهذه أفعل للضوء حجبًا.

وهذه السدم المعتمة نرى مئات منها في المجرة، نراها سوداء؛ لأنها حجبت ما وراءها من نجوم مضيئة.

والسديم يغلب الغاز فيه، فيكون السديم نيرًا (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٥) للثريا، ويغلب الغبار فيكون السديم معتمًا.

والسدم من نيرة ومعتمة، ليس الذي بها من غاز وغبار إلا ما تبقى من خلق النجوم. إن نظرية الخلق تقول أن المجرة كانت من غاز وغبار، ومن هذين تكونت النجوم بالتكثف، وبقيت لها بقية، ومن هذه البقية كانت السدم. ولا يزال من هذه البقية، مقدار من غاز وغبار، منتشرًا في هذه المجرة الواسعة، يساوي ما تكونت منه النجوم. ولا تزال النجوم تجر منه بالجاذبية إليها، فهي تكنس السماء منه كنسًا. ولكن الكناسين برغم أعدادهم الهائلة، قليلون بالنسبة لما يراد كنسه، من ساحات أكبر وأشد هولًا.

المجرة تدور

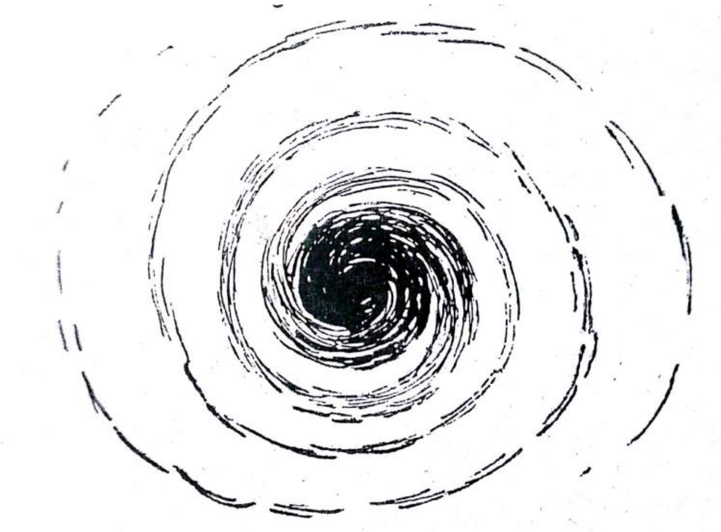
إنها الوحدة في سياسة الكون. بدأت فى الذرة، فهي تدور[1]، وانتهت في الأرض، فهي كذلك تدور.

ثم عادت فبدأت في الأرض، ومع الأرض دارت الكواكب، ومع الكواكب دارت الشمس.

ثم عادت فبدأت من الشمس، ومع الشمس النجم، ومع النجم مساكن النجوم جميعًا، في دنيانا هذه من الكون، المجرة.

نعم إن المجرة تدور، إنه قرص يدور. ولعله بسبب دورانه قد تفرطح كما تفرطحت الأرض، وأشد من تفرطحها، إن محوره الذى يدور عليه من قطب لقطب، عشر محور له يدور به خط استوائه.

(١) انظر التحذير المنوه عنه في أمر هذا التعبير في موضعه عنه ذكر الذرة وما تتألف منه، بعد.



رسم إيضاحي يصور الدوارن الحلزوني للمجرة.

ولأن المجرة شيء غير متماسك، كما يتماسك الحديد، نجد أن نجومًا في أطراف القرص أبطأ دورانًا من نجوم في قلب المجرة، ونجوم الأطراف تستغرق في إنجاز دورة واحدة زمنًا أطول من زمن تستغرقه نجوم القلب.

والشمس وهي قريبة من طرف القرص، وهي لا تبعد عن هذا الطرف غير ٢٠ ألف سنة ضوئية، تستغرق في إنجاز تلك الدورة الواحدة ٢٢٠ مليون عام.

وقد سبق أن ذكرنا أن الشمس تتحرك، تحركًا محليًا، بالنسبة لما حولها من نجوم، تسير فيه بسرعة قدرت بنحو ١٢ ميلًا في الثانية. ولكنها في دورانها مع المجرة تجري، وبالطبع نجري معها، بسرعة ١٧٠ ميلًا في الثانية.

ولقد ذكرنا أن المجرة قرص، وما هي بقرص تمامًا، إنه قرص دوار، ذو ذراعين، يسحبهما معه كما تسحب المرأة ذيلًا لها إذا دارت. والمجرة وهي تدور بذراعيها، أشبه بدوامة فى ماء.

وتسأل: وفي أي اتجاه تدور؟

وهل أنا في حاجة إلى إجابة؟ إن على الوحدة الشاملة للكون أن تجيب، إن المجرة تدور كما دارت الأرض والشمس والنجوم، من غرب لشرق. على عكس ما تدور عقارب الساعة، لو أنك نظرتها من فوق. ولكن ما الفوق؟ هو ما نعده نحن سكان شمال هذه الأرض فوقًا.

دنييات غير دنيانا

الآن، وقد وصفنا هذه المجرة، دنيانا سكة التبانة، نستخبر السماء، هل فيها دنى غير دنيانا.

إن سليمان كان إذا ركب، ركب الريح، ولكن في استجلاء السماء لا ينفع الريح مركبًا، إنه لابد من ركوب دابة أسرع، وليس أسرع في دواب السماء من الضوء نركبه، فيسير بنا ١٨٦٠٠٠ ميل، في العام؟ لا. في الشهر، في اليوم؟ لا. إنه يسير بنا هذا المقدار الهائل في الثانية الواحدة، ويسير بنا ٦ مليون مليون ميل في العام. فهذه هي السنة الضوئية، نعود فنؤكد معناها.

وتركب الضوء استجلاء للسماء، وتطلب لهذه المجرة مخرجًا تخرج منه، وأنت في كسر من الثانية، لا تكاد تحصيه لصغره، تخرج عن جو الأرض، فإذا السماء سواد، الشمس قرص في سواد، والنجوم نقاط في سواد. والنجوم متجمعة في المجرة أكبر تجمع، متركزة فيها أكبر تركز. وتطلب منها أكثفها، حيث النجوم تتراءى عدد الرمل. وتمضي بك الدابة سنة فسنة، ولا تمر بك بشيء، إنه الفراغ. ونعم، هذا نجم يقترب، ولكن دونه سنتان أو بضع سنين، وتنظر وراءك إلى الأرض، تقتبس منها نظرة، ولكن هيهات. وتنظر وراءك إلى الشمس تطلب منها نظرة، فترى القرص تصاغر حتى صار نقطة في السماء بين نقاط.

وتستحث الدابة فتجري، ولا يفيد فيها استحثاث، إنها بغير أمرك تجري.

وتمر بنجوم كثيرة عن يمينك، وتمر بنجوم كثيرة عن يسارك، ومن أمامك ومن خلفك. إنها تتراءى كثيرة، ولكن من بعيد، والزحام الذي طلبته بين أجرام السماء ما كان ولن يكون. إن النجوم تنفرج أمامك كلما أتيت لها زحامًا أو ما حسبت أنه الزحام، إن المجرة فراغ، أكبر الفراغ، إن النجوم على كثرتها في المجرة، لا تكاد تملأ منها شيئًا. أرأيت لو أنك جئت بعشرة من الرجال، ونثرتهم على سطح هذه الأرض، وقلت اسكنوها آمنين أو غير آمنين، إذن لفعلت فعل صاحب السماء بالسماء والنجوم. فالسماء هكذا، قلة سكان واتساع مكان.

وتسير بدابتك قدمًا مائة عام فمئة فمئة، فلا يختلف المنظر، إلا تخلخلًا يظهر في ازدحام النجوم، تراه بالعين وهي قريبة، وإلا تركزًا يظهر في ازدحامها، تراه العين وهي بعيدة.

وتسير بدابتك ألفًا من الأعوام فألفًا.

وأخيرًا يأخذ الزحام يخف، وإذا هو أكثف في عمومه من ناحية دون ناحية. ويقع في روعك أنك قد اقتربت من حافة المجرة، إنه باب من أبوابها عتيد وشيك.

وتخرج عن المجرة ولا تحس لها بابًا، كل الضياء وراءك، وكل الظلام أمامك.

إن المجرة كالجزيرة، كنت في أوسطها والآن بلغت الساحل.

والجزيرة في محيط، ماؤه من مداد أسود.

وتسرح ببصرك في هذا المحيط، وهو من ظلام، لعل فيه جزيرة غير هذه. مجرة تأذن لك أن تتبينها فتقول مجرتان، أو لعل فيه أكثر من جزيرة، أكثر من مجرة، تأذن لك بأن تجمعها فتقول مجرات، أو تأذن لك بأن تجمع الدنيا فتقول دنى أو دنييات. ويقع بصرك في ناحية من السماء على شيء جديد، إنها سحابة من ضياء، وترفع إليها منظارك فتجد أن الجديد ليس بجديد، إنها سحابة كنت رأيتها في مرصد من مراصد الأرض، وأنت على

ظهر الأرض في بطن المجرة، وحسبتها بعض سحبها والنجوم، وما هي من المجرة –دنيانا هذه سكة التبانة– في شيء. وتزيد لها فحصًا، فإذا بها جزيرة في المحيط الأسود كالجزيرة التي خلفت، إنها مجرة، مجرة ثانية.

وتسرح ببصرك في هذا المحيط، هذه الناحية وتلك، فتجد مجرة ومجرة ومجرة. دنييات أخريات، كشفها أهل الأرض حديثًا، كشفتها مراصد الأرض لما عظمت مناظيرها، واتسع علمها، واتسع حسابها.

وتنتهى الرحلة، وتود أن تعود، فلا تستطيع عودة، إن الدابة التي ركبتها لا تستطيع عودة، وتبحث عن دابة أخرى، شعاع من الضوء آخر لنجم آخر، سبيله الأرض، وتعود إلى الأرض في حفظ الله ورعايته.

أقرب المجرات إلينا

نعم إنها مجرات، بعدت عن مجرة نحن فيها بعدًا عظيمًا، وتعددت.

أما عن بعدها، فأقرب مجرة إلينا مجرة في كوكبة الأندروميدا (هي كوكبة تعرف بكوكبة المرأة المتسلسلة، فهكذا تصورها بعض الناظرين في السماء من القدماء).

وتراها العين العارية، ترى هذا المجرة، سحابة بين نجوم هذه الكوكبة، طولها كنحو قطر القمر البدر، وعرضها نصف قطره.

وتسمى بالسديم، سديم الأندروميدا، سديم المرأة المتسلسلة.

وما هي بسديم، إن السدم من غازات وغبار، كالتي وصفنا في المجرة، منها المظلم الذي يحجب عن أبصارنا ما وراءه في مجرتنا من نجوم، ومنها المضيء ولكن ضياءه من غيره.

أما هذا السديم فنوره نور نجوم، وعن هذا كشفت المراصد، وبعد عنا بعدًا هائلًا فشابه في أعيننا السدم القريبة نسبيًا منا.

إنها مجرة كمجرتنا، ودنيا كدنيانا، سكة التبانة. قرص من نجوم عدد الرمال، وهو في اتساعه قارب اتساع مجرتنا، وهو حلزوني الشكل وله ذراعان فهو كالدوامة. ودلت الصور الفوتوغرافية على وجود النجوم بذاتها فيه، ووجود سحب من نجوم، ووجود سدائم، نيرة وغير نيرة، ومن نجومه النابضة، تلك التي تسطع بالضياء ثم تخفت، ومن نجومه المنفجرة. كل هذا رآه العلماء ونظروه وحسبوه.

إنها مجرة كمجرتنا، تدور كمثل دورتها (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٦).

وتبعد عنا ٧٥٠٠٠٠ سنة ضوئية، أي لو اتخذنا الضوء إليها مركبًا، لبلغناها في هذا القدر من السنين.

ومن المجرات ما بعده الملايين من السنين الضوئية ومئات الملايين.

وعجزت طرائق يتبعها العلماء في إيجاد أبعاد السماء عن تقدير بعد هذه الأجرام المترامية، هذه المجرات. ولكن يشاء الحظ الطيب أن يجد العلماء في هذه المجرات نجومًا تنبض كنجوم مجرتهم، ووجدوا فيها حتى النجوم التي تنفجر، ودرسوها وصوروها، وأعلنوا عن انفجارها ضياء على هذا البعد عارم.

ومن النجوم النابضة استدلوا على بعدها، إنها تلمع وتخفت، ثم تلمع وتخفت، على فترات من الزمن لا يختلف طولها، فكأنما هي الساعة تدق. ووجدوا علاقة بين طول هذه الفترات للنجم النابض ودرجة التماعه، الدرجة الحقيقية لا الظاهرة، فقدروها، وقدروا الالتماع الظاهر للنجم، ومن ظاهر الالتماع وحقيقته قدروا بعد النجم، فبعد مجرته.

المجرات، الدنييات، ملايين

ثم عدد هذه المجرات، هذه الدنييات، التي تشبه مجرتنا.. تشبه دنيانا، مائة؟ ألف؟ ألفان؟

لا، إنها مائة مليون من المجرات، مائة مليون جزيرة في فضاء هذا الكون الواسع، وقد تزيد، إن المنظار الذي قطر مرآته مائة بوصة، منظار مرصد جبل ولسن بغرب الولايات المتحدة، هو الذي كشف عن هذا، ولكنه منظار لا يبلغ كشفه من السماء إلا مدى طوله ٥٠٠ مليون سنة ضوئية. فكم عدد المجرات، الدنييات، وراء هذا المدى؟!

وتشابهت المجرات في أشكالها عامة (انظر اللوحة الفوتوغرافية رقم ١٧ ورقم ١٨)، وفيما تضمنته من أجرام.

وأطياف نجومها دلت على أن تركيبها من عناصر هي بعض عناصر الأرض؛ فهي كسائر ما عرفنا من نجوم.

اللبنات الثلاث

التى منها بنى الكون بانيه

تحدثنا عن الأرض، وقلنا أن عناصرها قاربت التسعين.

ومعنى هذا أن كل شيء فى الأرض، في باطنها والظاهر، وما تحرك عليها وما جمد، وما دبت فيه الحياة وما لم تدب، كل شيء فيها يتألف من مركبات، تتألف من عناصر قاربت التسعين.

واختلفوا في العدد الذى وجد فعلًا فى الأرض، هل هو ثمانية وثمانون عنصرًا، أم تسعة وثمانون. إن أخف العناصر الهيدروجين، يتبعه الهليوم، وهما غازان. يتبعهما اللثيوم، فالبريليوم، فالبورون، وهي معادن صلبة. ثم الكربون، والنيتروجين أو الأزوت، والأكسجين، وهلم جرًّا. وأثقل العناصر التي وجدت طبعًا في الأرض اليورانيوم. وإذا نحن اتخذنا ذرة الهيدروجين وحدة للثقل (للكتلة) لكانت ذرة اليورنيوم أثقل منها ٢٣٨ مرة.

والكيميائيون يقولون عندئذ أن الوزن الذري للهيدروجين ١، ولليورنيوم ٢٣٨.

ووضعوا العناصر وفقًا لخواصها، وهي تتدرج في كل ثمانية عناصر، ثم تعود من جديد، لتتدرج في ثمانية من العناصر جديدة. على مثل ما تتدرج نغمات الموسيقى الثماني في مفاتيح البيان، ثم تعود لتتدرج في ثمانية أخرى من جديد، على مستوى أعلى، ويطرد النسق. إن النسق الموسيقي دخل إلى العناصر يبنيها، صدق إذن أفلاطون، لما رأى جمال الكون في الحساب، في الرياضة والموسيقى، فقدس الأعداد وقدس الأنغام.

وصار للعناصر، وفقًا لذلك، جدول ذو خانات، ووجب أن يكون فيه للعنصر الواحد وفقًا لخواصه خانة بذاتها.

نبوءة من نبوءات العلم رائعة

وامتلأت خانات في القرن الماضي بالذي كان معروفًا عند ذلك من عناصر، وفرغت خانات. وجد العلماء يبحثون في الأرض عن تلك العناصر الغائبة، التي بقيت خاناتها في جدول العناصر فارغة، ويمضي الزمن ويزيد الجدول امتلاء، يملؤه ما يكتشف من عناصر جديدة، لها من الخواص بالضبط تلك الخواص التى تتطلبها هذه الخانة أو هذه. نبوءة عجيبة من نبوءات العلم كان هذا الجدول وكانت خاناته، وتحققت النبوءة بأروع ما تحققت به النبوءات.

إنهم ملئُوا مما وجدوا في الطبيعة من عناصر الأرض ٨٨ خانة، ملئُوها بـ ٨٨ عنصرًا، وراحوا يطلبون الأربعة الباقية، وكان للهيدروجين أخف العناصر الخانة الأولى، واليورنيوم أثقل العناصر، كان له الخانة الثانية والتسعون. هي إذن ٩٢ عنصرًا لابد منها لتمتلئ الخانات جميعًا. جرى العلماء يطلبون الأربعة الباقية في الأرض، وجرت الريبة فيما وجدوا في الأرض، وحسم الأمر أن العلماء استحدثوا في معاملهم ما طلبوه في الأرض فلم يجدوه. خلقوا هذه العناصر الأربعة في معاملهم تخليقًا، وزادوا ففتحوا خانة جديدة هي الخانة الثالثة والتسعون، وملئُوها. فكان مالؤها العنصر الجديد الذي لم تره الدنيا قط قبل ذلك، حيها والجماد، فذلك البلوتنيوم(١)، وفتحوا وراء ذلك خانة فخانة(٢).

الإنسان يهدم العناصر ويبنيها

إن بناء الذرة قد عرفوه، عرفوا أحجارًا منها كان بناؤها، وعرفوا هذه الأحجار كيف ترتبت، وكيف تصففت، وكيف ارتبطت، وإذ عرفوا كل ذلك، هان عليهم البناء، وإذ عرفوا ذلك هان عليهم الهدم(٣). وبنوا،

---

(١) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة، فكل ما يراه الإنسان صوابًا فهو عنده عقيدة، كان موضوعه ما كان.

(٢) المقصود بالعقائد ليس العقائد الدينية خاصة، فكل ما يراه الإنسان صوابًا فهو عنده عقيدة، كان موضوعه ما كان.

(٣) انظر التحذير المنوه عنه فى أمر هذا التعبير فى موضعه عنه ذكر الذرة وما تتألف منه، بعد.

فزادوا على ما بنت الطبيعة وهدموا وأفرطوا، وخرج لهم من أفراطهم مارد، يكاد يذهب بهم وبعلمهم وبالحياة جميعًا.

وإذ عرفوا البناء وعرفوا الهدم، عرفوا التحويل والتقصير والتطويل والترميم. فالقصر ذو الغرفات العشرين يزيدون غرفاته فيجعلونها ثلاثين، وذو الثلاثين يختزلون غرفاته إلى عشرين، فالراديوم يستحيل إلى هليوم وإلى رصاص، واليورانيوم يستحيل، فيما يستحيل إليه، إلى رادون وإلى بزموث. وأحالوا النيتروجين إلى أكسجين، وأحالوه إلى كربون، والنحاس إلى زنك، ثم إلى نيكل. وأحالوا الصديوم إلى ماغنسيوم، من صغير العناصر إلى كبيرها، ومن كبير العناصر إلى صغيرها.

عرفوا هذا كما قدمنا، لأنهم عرفوا –فيما عرفوا– بناء الذرة. ثم إلى بناء الذرة، نستجليه.

اللبنات الثلاث

وسأتبع فى تعريفك بها سبيلًا غير مألوف، سأقدمها إليك أولًا واحدة بعد واحدة، كما أقدم لك الطوب والحجر والجير قبل بناء البيت، ثم أصف لك شكل البناء.

إنها الإلكترون، وإنها البروتون، وإنها النيوترون.

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف، أذكرك بحجم هذه الذرات التي نتحدث عنها أو بأقطارها. إن المسافات في هذه العوالم الدقيقة، الخافية أكبر الخفاء، لا تقاس بالمليمتر، ولا بجزء من الألف من المللي، وإنما تقاس بجزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر، وتسمى وحدة القياس هذه باسم مبتدعها العالم السويدي أنجشتروم، وقد سبق ذكر هذا.

وذرة الهيدروجين، وهي أصغر الذرات وأخف الذرات، قطرها ١.٠٦ أنجشتروم، وذرة الألمنيوم قطرها ٢.٨٦ من الأنجشتروم، والرصاص ٣.٤٨ من الأنجشتروم.

وقبل أن أبدأ بالتقديم فالتعريف أذكرك بالأوزان، بالأثقال، بكتل هذه الذرات. ووحدة الوزن هنا غاية في الصغر كذلك، إنها ليست الجرام، ولا جزءًا من مليون من الجرام، ولكنها جزء من مليون مليون مليون مليون جزء من الجرام. وذرة الهيدروجين، أخف الذرات، وزنها ١.٦٧ من هذه الوحدة. وذرة اليورانيوم، وهي أثقل ذرة توجد في الطبيعة، وزنها ٣٩٥ من هذه الوحدة. ولزيادة الإيضاح أقول إن لدى العلماء موازين خاصة تستطيع أن تزن جزءًا من عشرة ملايين جزء من الجرام، من اليورانيوم مثلًا. وهذه هباءة لا تراها العين العارية، ومع هذا فهي تحتوي على أكثر من ١٠ مليون مليون ذرة من ذرات اليورانيوم.

هل صدقت؟ إذا لم تكن، فاذكر ما قلناه في أول الكتاب في (الرأي العلمي) و(الرأي الباده المشترك بين الناس).

ثم إلى اللبنات الثلاث التي بنيت منها الذرات.

أولها الإلكترون وهو وحدة الكهرباء، فالشحنة الكهربائية تتألف من إلكترونات، والتيار الكهربائي يتألف من أعداد هائلة من الإلكترونات تجري في الأسلاك، وأنت مع الإلكترونات كل مساء، فهي التي تكون في فتائل المصابيح، مصابيح الكهرباء، فترقص.. تتذبذب، فتعطي لك النور، وتستدفئ بها فتعطي لك النار. ومن أجل أن الإلكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوي المصري كهيربا، ولكنه اسم تام فلم يقدر له انطلاق.

والإلكترون شيء صغير جدًا، إن قطر الذرات يتراوح في المتوسط حول طول الأنجشتروم الواحد، وقطر الإلكترون يبلغ نحوًا من جزء من ١٠٠,٠٠٠ جزء من قطر الذرة، والإلكترون كتلته (ثقله إن شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزءًا من كتلة الهيدروجين، أخف الذرات.

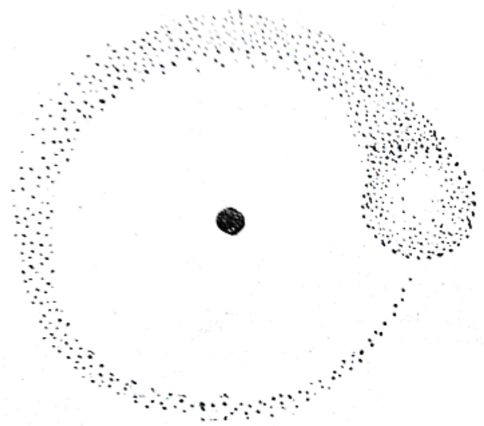
والإلكترونات أغلفة للذرات تلف من حولها، وقد يكون في غلاف الذرة إلكترون واحد أو إلكترونان، أو عشرة أو عشرات. إنها جسيمات تدور حول الذرة في مدارات، بعضها الضيق وبعضها الواسع، كما تدور الكواكب السيارة حول الشمس[١].

ولكن حول أي شيء تدور؟

(١) يغفل المؤلف هنا نتائج علم حركيات (ميكانيكيات) الموجات عمدًا، ويجري على المألوف في التعبير استجلاء للصور.

وهنا تنتقل إلى الحديث عن اللبنة الثانية، عن البروتون، إن الإلكترونات تدور حول نواة، هي شمس هذه الكواكب.

وأبسط الذرات ذرة الهيدروجين، ولها غلاف واحد، مدار في ظاهر الذرة واحد، يدور فيه إلكترون واحد. وعلى أي شيء يدور؟ أو بتعبير آخر ماذا في لب هذه الذرة؟ أو بتعبير آخر ما نواتها؟ إن نواتها بروتون واحد.



ذرة الهيدروجين: إلكترون يدور حول بروتون. إنها اللبنة التي تتألف من مثلها نواة الذرات فيما تتألف.

وشحنة هذه النواة، هذا البروتون، شحنة كهربائية موجبة. وهي بقدر شحنة الإلكترون الواحد الذي بذرة الهيدروجين، وهي سالبة، من أجل هذا تعادلت الذرة. وأنت تمس ذرات الهيدروجين فلا تحس كهرباء، بسبب هذا التعادل. والبروتو لفظ إغريقي معناه الشيء الأولي، وما أصدقه اسمًا.

وكتلة البروتون (إن شئت نقله)، وهو نواة الهيدروجين، تساوي كتلة الهيدروجين بعد أن نطرح منها كتلة الإلكترون الواحد الذي بها. وبما أن كتلة الإلكترون تساوي جزءًا من ١٨٣٨ جزءًا من كتلة ذرة الهيدروجين، فكتلة البروتون تساوي ١٨٣٧ جزءًا من ١٨٣٨ جزء من كتلة ذرة الهيدروجين. أي هي تكاد تكون كتلة ذرة الهيدروجين نفسها، إن كتلة الإلكترون لا تكاد تساوي شيئًا.

وننتقل من أخف العناصر، الهيدروجين إلى عناصر أثقل.

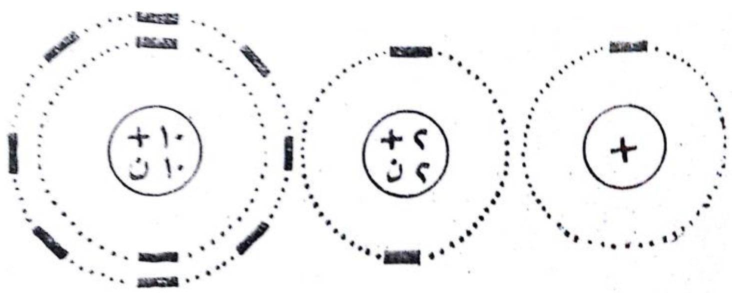
وذراتها تحتوي على نواة تدور حولها إلكترونات، فالهليوم له نواة بها بروتونان، يدور حولها إلكترونان. فالذرة متعادلة من حيث الكهرباء. والليثيوم له نواة بها ٣ بروتونات، يدور حولها ٣ إلكترونات، فالذرة متعادلة، وهكذا تتدرج. تزيد النواة بروتونات؛ لتزيد المدارات إلكترونات، فالأكسجين بنواته ٨ بروتونات حولها ٨ إلكترونات. واليورانيوم، أثقل العناصر في الطبيعة، بنواته ٩٢ بروتونًا، وبمداراته ٩٢ إلكترونًا. وتسمى هذه الأرقام بالأعداد الذرية للعناصر، أعداد ما بها من بروتونات، وما بها من إلكترونات، أعداد ما بها من شحنات موجبة، تعادلها شحنات من الكهرباء سالبة.

وكلنا نعلم كتل هذه الذرات، وكتل هذه الذرات تزيد على كتل مجموع ما بها من بروتونات وإلكترونات. إنها ضعفها وأكثر من ضعفها، لابد إذن من أجسام أخرى في الذرة، أجسام لا تخل بتعادلها الكهربائي.

وتجري السنون فتكتشف اللبنة الثالثة، إنها النيوترون.

وهي متعادلة، فلا هي بموجبة الشحنة الكهربائية، ولا هي بسالبتها، واشتقوا اسمها neutron من لفظ neuter وهو الشيء الذي لا إلى هذا ولا إلى هذا. إنه الشيء المتعادل، الشيء المحايد.

وقدروا كتلة النيوترون فإذا هي ككتلة البروتون إلا شيئًا تافهًا، والنيوترون أثقل. والنيوترونات تقع من الذرة في النواة، فذرة الهيدروجين بنواتها بروتون واحد كما قدمنا، وليس معها نيوترون، ويدور حول النواة إلكترون فتتعادل الذرة.



ذرة الهيدروجين وبنواتها بروتون واحد

ذرة الهليوم وبنواتها من البروتونات ٢ ومن النيوترونات ٢

ومدارات هذه الذرات بها من إلكترونات بقدر ما فيها من بروتونات.

وذرة الليثيوم بنواتها من البروتونات ٣، ومن النيوترونات ٤، ويدور حول النواة إلكترونات ٣ فتتعادل الذرة.

ونواة المشمش، كسائر الفواكه، تحتل من الثمرة مكانًا ذا بال، فهي قد تحتل من الثمرة نصفها وثلثها وربعها. ولكن نواة الذرة، على الرغم من أن كتلة الذرة كلها تتركز تقريبًا فيها (الإلكترونات لا تكاد تزن شيئًا)، فهي لا تكاد تشغل من حجم الذرة حجمًا. إن قطر الذرة أكبر ٢٠٠٠٠ مرة من قطر النواة.

الذرات إذن أشياء فارغة أكبر الفراغ (قارن هذا بفراغ السماء على كثرة ما بها من نجوم). إن المادة في صميمها لا تكاد تحتل من هذا الوجود شيئًا.

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن أن يستوعب كل إلكتروناتها، فيتخذ الفائض منها مدارًا ثانيًا، ويضيق هذا فتتخذ الإلكترونات الفائضة مدارًا ثالثًا، وهلم جرًّا.

المركبات

وتتلاقى الذرات مختلفات وغير مختلفات، فتشابك بالأذرع كما تتشابك الصبية. وما أذرعها إلا الإلكترونات التي في المدارات الخارجة منها، ونسمي هذا اتحادًا، اتحادًا كيماويًا. وتتحد الذرات مثنى وثلاث

ورباع وفوق ذلك فتنتج المركبات. وأول ما ينتج منها، وأصغر ما ينتج منها يسمى بالجزيئات.

فالسكر، وأرجو أن لا تذهب حلاوته عن لسانك أبدًا، جزيئه يتألف من ١٢ ذرة من الكربون، ٢٢ ذرة من الهيدروجين، ١١ ذرة من الأكسيجين، ترابطت واتحدت بواسطة الإلكترونات التي بالمدارات الخارجة من ذراتها، وبهذا الاتحاد تكون هذا المركب: السكر، وهكذا سائر المركبات.

والخشب تحرقه فتخرج منه حرارة ويخرج نور. إنها الذرات تتفكك روابطها فتقذف إذ تنفك بالطاقة من نار ونور، إنها الطاقة التي جاءت أول الأمر من الشمس، والنبات حي. وتنفك الذرات لترتبط من جديد بواسطة إلكترونات الذرات. وينشأ الماء، وبجزيئه ذرتان من هيدروجين مرتبطتين بذرة أكسجين، وينشأ أكسيد الكربون، بجزيئه ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتين من الأكسجين.

تبدلت الأوضاع وبقيت الذرات سليمة، والنَّوَيات في هذه الذرات لم يمسها سوء، بل إنه جرى لذراتها ما جرى، وهي في أوسطها لا تكاد تدري ما صنعوا بها.

وأعطي الإنسان القدرة على تحليل المركبات وعلى تركيبها، حل إلكترونات، وربط إلكترونات. وأعطيت الطبيعة والحياة كلها -في نبات أو

حيوان- تجري بحل إلكترونات وربط إلكترونات، ويخرج من ذلك طاقات قليلة معقولة، كالتي يستدفئ بها جسم الإنسان.

كل شيء يجري كما شاء الله، إلا أن تمس قلب الذرة، نواتها. إنه إذن القمقم الذي تفتحه فيخرج منه المارد.

وقد خرج، خرج في القنبلة الذرية، مس العلماء قلب الذرة، ذرة اليورنيوم، مسوا بروتوناتها ونيوتروناتها فانقسمت. انقسمت النواة، والبروتونات والنيوترونات تنفصم وتنقسم فتخرج منها الطاقة مليون مرة قدر ما يخرج عند انفصام الإلكترونات وانقسامها.

وكيف قسموا ذرة اليورنيوم؟ قسموها بأسهم أصابوا بها قلبها، وما هذه الأسهم إلا نيوترونات، وصلت إلى القلب، إلى النواة، فبدلت أمنها وسلامها خوفًا وهلعًا. ولكن هذا موضوع آخر يخرج بنا عما نحن فيه.

لو انفرط هذا الكون

ثم نعود إلى الكون، إن هذه عناصر الأرض وهذه مركباتها. وهي كل شيء فيها. وقد بناها بانيها من لبنات ثلاث: إلكترونات، فبروتونات، فنيوترونات. وتحدثنا عن الكواكب السيارة فقلنا إن عناصرها من عناصر الأرض. وتحدثنا عن النجوم فقلنا إن عناصرها من عناصر الأرض، تستوي في ذلك نجوم في مجرتنا هذه، دنيانا، سكة التبانة، ونجوم في مجرات نركب إليها الضوء فلا نبلغها إلى بعد مئات الملايين من السنين.

الكون أجمع إذن يتألف من عناصر هي بعض هذه التسعين.، الكون أجمع إذن يتألف من تلك اللبنات الثلاث. فلو أننا أمرنا الأرض أن ينفرط عقدها، أمرنا أجسام الإنسان أن تنفرط، وأجسام الحيوان، وأجسام النبات، وأجسام الصخر بهذه الأرض، والصخور بتلك الكواكب، وأمرنا كل غاز في الشمس أن ينفرط، وأن تنفرط غازات النجوم جميعًا، ما قرب منها وما بعد، واختصارًا، أن ينفرط كل شيء في الوجود، لنتج عن انفراطه كومات هائلة ثلاث من:

إلكترونات وبروتونات ونيوترونات

فهل في معاني الوحدة أبلغ من هذا المعنى؟

وتقول ثلاث لبنات، وهل هي حقًا ثلاث؟

وفي الوقت الذي ترد فيه المادة إلى ثلاث لبنات، يرد العلماء (القوى) إلى أصل واحد: الضوء، الحرارة، الأشعة السينية، الأشعة اللاسلكية، الأشعة الجيمية، وكل إشعاع في الدنيا، كلها صور متعددة لقوة واحدة، تلك القوة المغناطيسية الكهربائية. إنها جميعًا تسير بسرعة واحدة، وما اختلافها إلا اختلاف موجة.

المادة ثلاث لبنات، والقوى موجات متأصلات.

ويأتي أينشتاين، وفي نظريته النسبية الخاصة، يكافئ بين المادة والقوى، ويقول إن المادة والقوى شيء سواء، وتخرج التجارب تصدق دعواه، وخرجت تجربة أخيرة، صدقت دعواه بأعلى صوت سمعته الدنيا، ذلك انفلاق الذرة في القنبلة اليورنيومية.

المادة والقوى إذن شيء سواء.

فماذا بقي من أشياء هذا الكون؟ بقيت الجاذبية، ذلك الرباط الذي يربط الكون أجمع وبقي المكان space، وبقي الزمان.

ويحاول أينشتاين أن يوحد بينها، أن يربط بينها. وهو في نظريته، نظرية النسبية العامة، يربط بين الزمان والمكان، فيجعل منهما شيئًا متواصلًا غير متفاصل.

وفي نظريته الجديدة، نظرية الحقل الواحد Unified field Theory، يهدف أينشتاين إلى أن يثبت أن القوى المغناطيسية الكهربائية، تلك التي تتمثل في الضوء والحرارة، وصور الإشعاع عامة، هي وقوى الجاذبية شيء سواء.

وأقول السواء وما أعني به السوية، ولكن أعني أنهما في الأصول، في أعماق الحقيقة الطبيعية، متواصلان.

قال أينشتين: "إن روح العالم النظري لا تحتمل أن يكون في الوجود الواحد شكلان للقوى لا يلتقيان، شكل للجاذبية القياسية، وشكل للمغناطيسية الكهربائية".

وهكذا، يتحلل المركب وينبسط المعقد، وتتشاكل الحقائق التي تتستر وراء الظواهر المختلفة وتتشابه، وتتجمع كلها لتصب في مجرى واحد، تلك الوحدة العظمى التي تجري في الكون أجمع.

ولكن، هل قضى الإنسان من ذلك وطرًا؟

إن الإنسان ما زال يتساءل: وما وراء كل هذا؟

إن الإنسان إن كان وجد جوابًا لبعض (كيف) تساءل عنه، فهو ما زال يتساءل (لماذا)؟ وهو يسأل في شيء من الهلع الفكري والتقديس الديني.

قال أينشتاين: "إن أعظم جائشة من جائشات النفس وأجملها، تلك التي تستشعرها النفس عند الوقوف في روعة أمام هذا الخفاء الكوني والظلمات. إن الذي لا تجيش نفسه لهذا ولا تتحرك عاطفته، حي كميت. إنه خفاء لا نستطيع أن نشق حجبه، وإظلام لا نستطيع أن نطلع فجره، ومع هذا نحن ندرك أن وراءه شيئًا هو الحكمة، أحكم ما تكون، ونحس أن وراءه شيئًا هو الجمال، أجمل ما يكون. وهي حكمة، وهو جمال، لا تستطيع أن تدركهما عقولنا القاصرة إلا في صور لهما بدائية أولية. وهذا

الإدراك للحكمة، وهذا الإحساس بالجمال، في روعة، هو جوهر التعبد عند الخلائق".

ويقول أينشتاين، وهو أعلم علماء الأرض في السكون وظواهره، وأحقهم بالكفر إن كان علم يدعو إلى كفر، وأولاهم باتباع ما اعتاد بعض علماء الغرب، ومقلدوهم من أهل الشرق، من إغفالهم ذكر الله، يقول أينشتاين: "إن الشعور الديني الذي يستشعره الباحث في الكون، هو أقوى حافز على البحث العلمي، وأنبل حافز".

وهو يقول: "إن ديني هو إعجابي في تواضع بتلك الروح السامية التي لا حد لها، تلك التي تتراءى في التفاصيل الصغيرة القليلة التي تستطيع إدراكها عقولنا الضعيفة العاجزة، وهو إيماني العاطفي العميق بوجود قدرة عاقلة مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا في هذا الكون المعجز للأفهام، إن هذا الإيمان يؤلف عندي معنى الله"!

الفهرس